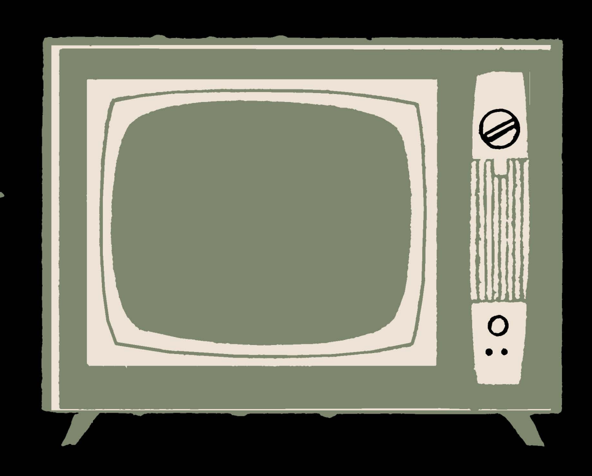
· РЕКОРД ·
· РЕКОРД-А ·
· РЕКОРД-Б
· РЕКОРД-6 ·
· РЕКОРД-12 ·
· РЕКОРД-64 ·
· РАССВЕТ ·
· АЭЛИТА ·
· ВЕСНА-3 ·



Е. В. МЕТУЗАЛЕМ и Е. А. РЫМАНОВ

ТЕЛЕВИЗОР «РЕКОРД»



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

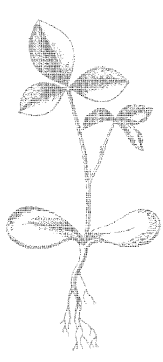
МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 634

Е. В. МЕТУЗАЛЕМ и Е. А. РЫМАНОВ

ТЕЛЕВИЗОР «РЕКОРД»

Издание 3-е, переработанное и дополненное







ЭНЕРГИЯ
МОСКВА 1967

6Ф3
М54

УДК 621.397.62

Рассматриваются схемы и принцип работы телевизоров «Рекорд» различных моделей: «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-6», «Рекорд-12» и «Рекорд-64». Даются рекомендации по обнаружению и устранению типовых неисправностей. Приведены методы настройки с помощью радиоизмерительных приборов.

Рекомендации по ремонту и настройке телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64» полностью применимы к телевизорам «Аэлита» и «Рассвет».

Книга рассчитана на подготовленных радиолюбителей, работников телевизионных ателье и радиомехаников. Она также может быть использована телезрителями для нахождения и устранения неисправностей в своих телевизорах.

Метузалем Евгения Васильевна, Рыманов Евгений Афанасьевич
Телевизор «Рекорд».

3-4-5
320-67

Редактор *Ю. Л. Голубев*
Обложка художника *А. М. Кувшинникова*
Техн. редактор *Г. С. Юдаева*
Корректор *Е. В. Кузнецова*

Сдано в набор 10/IX 1966 г. Подписано к печати 2/III 1967 г.
Формат 84×108 1/32 Бумага типографская № 2 Усл. печ. л. 9,24 Уч. изд. л. 10,49
Т-01802 Тираж 100 000 экз. Цена 42 коп. Заказ № 1204
Издательство „Энергия". Москва, Ж-114, Шлюзовая наб., 10.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

Глава первая

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕЛЕВИЗОРАХ «РЕКОРД»

Телевизоры моделей «Рекорд» являются телевизорами настольного типа, в которых применен кинескоп 35ЛК2Б с углом отклонения 70°. При использовании наружных антенн чувствительность этих телевизоров позволяет вести прием передач в радиусе 50—70 *км* от телевизионного центра.

В эксплуатации находится несколько моделей телевизора: «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12», «Рекорд-6» и «Рекорд-64». Причиной появления такого большого количества моделей явилось стремление к улучшению качества и повышению надежности работы телевизора. Введение в последние модели телевизора («Рекорд-6» и «Рекорд-64») автоматических регулировок — схемы ключевой АРУ, схемы автоматической подстройки частоты строк и регулировки яркости — улучшило работу телевизора и упростило его настройку.

Телевизоры «Рекорд-6» и «Рекорд-64» являются унифицированными телевизорами III класса. По такой же схеме выполнен ряд других телевизоров («Аэлита», «Рассвет» и др.).

Основные эксплуатационные и электрические показатели моделей телевизора «Рекорд» приведены в табл. 1 и 2.

Глава вторая

ТЕЛЕВИЗОРЫ «РЕКОРД», «РЕКОРД-А», «РЕКОРД-Б» и «РЕКОРД-12»

БЛОК-СХЕМА

На рис. 1 изображена блок-схема телевизора, каждый прямоугольник которой обозначает один или несколько каскадов телевизора. Коротко рассмотрим назначение отдельных блоков схемы.

Канал изображения и звука. На вход телевизора с антенны поступают сигналы изображения и звукового сопровождения. Усили-

Таблица 1

Основные эксплуатационные показатели телевизионных приемников модели «Рекорд»

Показатели		„Рекорд“	„Рекорд-А“	„Рекорд-Б“	„Рекорд-6“	„Рекорд-12“	„Рекорд-64“
Размер изображения, *мм*		210×280	210×280	210×280	217×288	210×280	224×296
Тип кинескопа		35ЛК2Б	35ЛК2Б	35ЛК2Б	35ЛК2Б	35ЛК2Б	35ЛК2Б
Количество радиоламп		16	16	16	14	15	14
Количество полупроводниковых диодов		12	10	12	14	10	14
Количество принимаемых программ		5+ЧМ	5+ЧМ	12	12	12	12
Размер футляра, *мм*		485×425××525	485×425××525	485×425××525	500×400××580	485×425××550	480×380××570
Потребляемая мощность от сети, не более, *вт*	телевидение	140	130	140	150	160	150
	ЧМ	74	75	—	—	—	—
Неискаженная звуковая мощность, *вт*		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Вес, не более, *кг*		24,5	24,5	25	24	25	22

Таблица 2

Основные электрические показатели телевизионных приемников модели «Рекорд»

Показатели			„Рекорд"	„Рекорд-А"	„Рекорд-Б"	„Рекорд-6"	„Рекорд-12"	„Рекорд-64"
Чувствительность, *мкв*	канал изображения		200	200	200	200	200	200
	канал звука		200	200	200	200	200	200
	прием ЧМ		200	200	—	—	—	—
Разрешающая способность в линиях	по горизонтали	в центре	400	400	450	350	400	350
		по краям	350	350	350	350	350	350
	по вертикали	в центре	450	450	450	450	450	450
		по краям	400	400	300	450	300	450
Нелинейность, % не более	по горизонтали		17	17	17	15	17	15
	по вертикали		16	16	15	12	15	12

Продолжение табл. 2

Показатели		„Рекорд"	„Рекорд-А"	„Рекорд-Б"	„Рекорд-6"	„Рекорд-12"	„Рекорд-64"
Полоса эффективного пропускания звуковых частот, *гц*		100—6 000	100—6 000	100—6 000	150—5 000	100—6 000	150—5 000
Промежуточные частоты, *Мгц*	изображения	34,25	34,25	34,25	38,0	34,25	38,0
	первая звука	27,75	27,75	27,75	31,5	27,75	31,5
	вторая звука	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Наличие автоматических регулировок	усиления	Нет	Нет	Нет	Есть	Нет	Есть
	яркости	Нет	Нет	Нет	Есть	Нет	Есть
	подстройки частоты и фазы	Нет	Нет	Нет	Есть	Нет	Есть

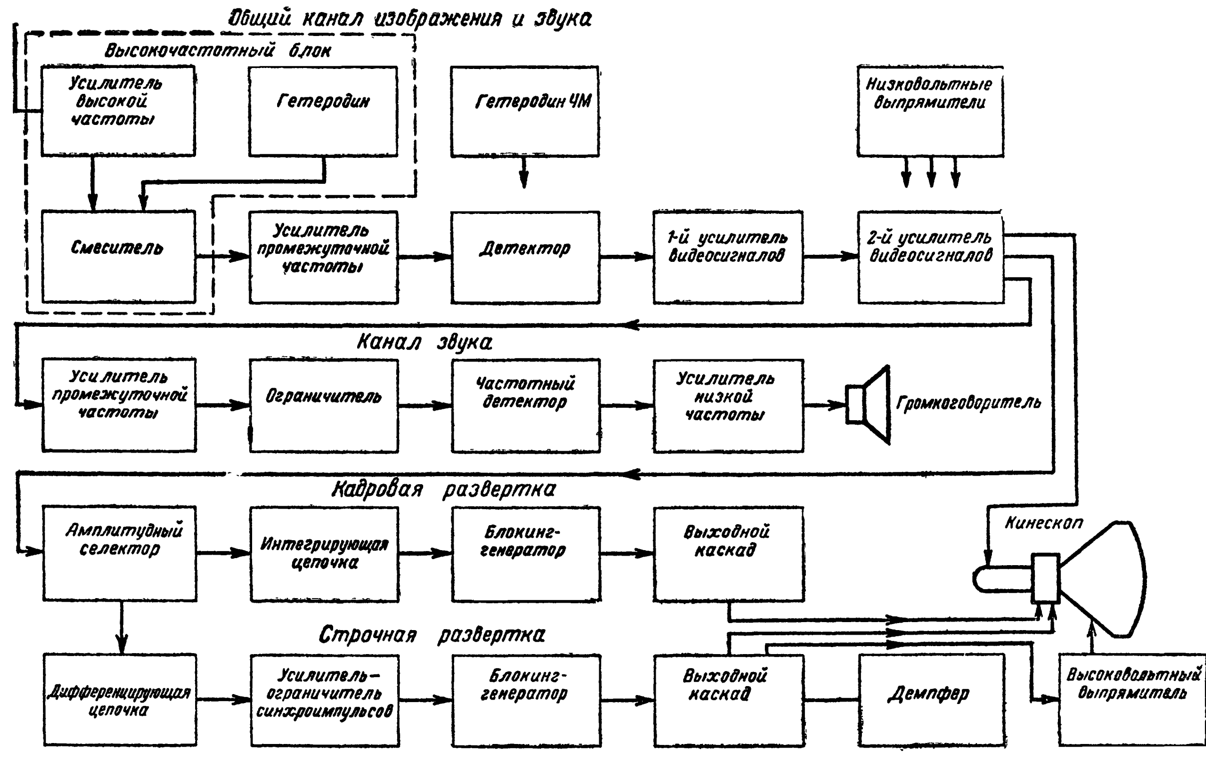


Рис. 1. Блок-схема телевизора.

тель высокой частоты с колебательным контуром на входе усиливает колебания, выбирая из них только сигналы принимаемых станций.

Усиленные колебания сигналов изображения и звукового сопровождения подаются на смеситель. В результате взаимодействия с синусоидальными колебаниями гетеродина в смесителе образуются новые, более низкие частоты изображения и звука, называемые промежуточными.

Основное усиление принимаемых сигналов в телевизоре осуществляется по промежуточной частоте.

Для того чтобы на экране телевизора не наблюдались помехи от звукового сопровождения, контуры усилителя промежуточной частоты настраиваются так, чтобы усиление сигналов промежуточной частоты звука было намного меньше усиления сигналов промежуточной частоты изображения.

Усиленные сигналы промежуточных частот подаются на детектор. Детектор выделяет сигналы изображения. Одновременно в детекторе происходит взаимодействие промежуточных частот изображения и звукового сопровождения, в результате чего выделяется разностная частота 6,5 *Мгц*, модулированная по частоте сигналами звука. Она используется как промежуточная частота звука.

В усилителе видеосигналов осуществляется усиление сигналов изображения, необходимое для получения контрастного изображения на экране кинескопа. С видеоусилителя сигналы изображения подаются на кинескоп, а промежуточная частота звука — на усилитель промежуточной частоты канала звукового сопровождения.

Кинескоп служит для преобразования электрических колебаний в видимое изображение. Под действием пучка электронов, вылетающих из катода, экран кинескопа, покрытый специальным слоем — люминофором, начинает светиться. Яркость свечения экрана зависит от величины сигнала изображения, подаваемого на катод кинескопа.

На горловине кинескопа установлены две пары катушек, которые называются отклоняющей системой. По этим катушкам протекает электрический ток пилообразной формы, создающий отклоняющее магнитное поле. Под действием этого поля пучок электронов перемещается слева направо (прямой ход луча), затем быстро возвращается влево (обратный ход), одновременно смещаясь вниз строка за строкой. Переместившись до нижнего края экрана, луч быстро возвращается вверх и т. д. Такое движение луча называется разверткой. В результате развертки электронного луча и меняющейся яркости свечения люминофора (под действием сигналов, поступающих с видеоусилителя) на экране кинескопа воспроизводится передаваемое изображение.

Контуры усилителя промежуточной частоты звука настроены на частоту 6,5 *Мгц*. В процессе преобразования и усиления колебаний предыдущими каскадами телевизора и отчасти в результате влияния помех амплитуда их на выходе усилителя промежуточной частоты звука меняется. Поэтому во избежание искажений звука колебания, поступающие на частотный детектор, ограничиваются. Для этого усиленные сигналы промежуточной частоты звука поступают на ограничитель.

Частотный детектор преобразует колебания с частотной модуляцией в колебания звуковой частоты. Мощность этих колебаний усиливается усилителем низкой частоты. Энергия колебаний низкой

частоты преобразовывается в энергию звуковых волн электродинамическим громкоговорителем.

Блок синхронизации и развертки. Для правильного воспроизведения изображения необходимо, чтобы электронный луч кинескопа в точности повторял движение развертывающего луча в передающей трубке. Такое движение луча достигается синхронизацией генераторов развертки на передающей станции и в телевизоре специальными импульсами, содержащимися в телевизионном сигнале.

Амплитудный селектор отделяет синхронизирующие импульсы от сигналов изображения. Затем синхронизирующие импульсы поступают в цепи разделения на интегрирующие и дифференцирующую цепочки. Интегрирующими цепочками выделяются кадровые, а дифференцирующей — строчные синхронизирующие импульсы. Строчные синхронизирующие импульсы дополнительно усиливаются усилителем-ограничителем.

Синхронизирующие импульсы управляют работой задающих генераторов строчной и кадровой развертки. Время прихода импульса соответствует началу обратного хода луча. Генераторы отличаются друг от друга тем, что частота генерируемых колебаний для строчной развертки равна 15 625 *гц*, а для кадровой развертки — 50 *гц*.

Выходной каскад кадровой развертки служит для создания в кадровых катушках магнитного поля, благодаря которому луч движется по вертикали.

Выходной каскад строчной развертки служит для создания пилообразного тока в строчных катушках отклоняющей системы. Диод, включенный в цепь анодного питания выходной лампы строчной развертки, позволяет использовать энергию, запасенную в магнитном поле выходного строчного трансформатора. Применение этого диода, называемого демпфером, дает возможность значительно уменьшить энергию, потребляемую телевизором от электросети.

От катода кинескопа к экрану электроны летят под действием ускоряющего поля анода. Для создания такого поля на анод кинескопа подается постоянное напряжение 9—11 тыс. *в*. Такое напряжение в телевизоре «Рекорд» получается за счет выпрямления высоковольтным выпрямителем импульсов напряжения, возникающих на обмотке строчного трансформатора во время обратного хода луча.

Низковольтные выпрямители. Усиление и преобразование сигналов изображения и звука, создание отклоняющих токов связаны с расходом мощности источника питания. Для работы ламп необходимы постоянное напряжение порядка 250—350 *в*, переменное напряжение накала 6,3 *в* и постоянное отрицательное напряжение 15 *в* для питания цепей управляющих сеток. Для получения постоянных напряжений служат выпрямители на полупроводниковых диодах. Переменное напряжение накала получают с помощью специального трансформатора.

В табл. 3 приведены типы и назначение ламп и полупроводниковых диодов, применяемых в различных моделях неунифицированных телевизоров «Рекорд».

В отличие от блок-схемы, приведенной на рис. 1, в телевизорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» отсутствует гетеродин УКВ ЧМ, в телевизорах «Рекорд-12» отсутствует также предварительный (первый) усилитель видеосигналов.

Таблица 3

Типы ламп и полупроводниковых диодов, применяемых в телевизорах «Рекорд» (неунифицированных)

Назначение	Телевизор			
	„Рекорд“	„Рекорд-А“	„Рекорд-Б“	„Рекорд-12“
	Блок высокой частоты			
Усилитель промежуточной частоты	6Н3П $Л_{1-1}$	6Н3П $Л_{1-1}$	6Н14П $Л_{1-1}$	6Н14П $Л_{1-1}$
Гетеродин и смеситель	6Н3П $Л_{1-2}$	6Н3П $Л_{1-2}$	6Ф1П $Л_{1-2}$	6Ф1П $Л_{1-2}$
	Блок приемника			
Усилитель промежуточной частоты	6Ж1П $Л_{2-1}$	6Ж1П $Л_{2-1}$	6Ж1П $Л_{2-1}$	6Ж1П $Л_{2-1}$
То же	6Ж1П $Л_{2-2}$	6Ж1П $Л_{2-2}$	6Ж1П $Л_{2-2}$	6Ж1П $Л_{2-2}$
» »	6Ж1П $Л_{2-3}$	6Ж1П $Л_{2-3}$	6Ж1П $Л_{2-3}$	6Ж1П $Л_{2-3}$
Видеодетектор	ДГ-Ц1 $Д_{2-3}$	Д2Б $Д_{2-3}$	Д2Б (Д2Д) $Д_{2-3}$	ДВЧ $Д_{2-2}$
Первый усилитель видеосигналов и гетеродин УКВ ЧМ (в телевизорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» гетеродин УКВ ЧМ отсутствует)	6Н1П $Л_{2-4}$	6И1П $Л_{2-4}$	6Ж1П $Л_{2-4}$	—

Продолжение табл. 3

Назначение	Телевизор			
	„Рекорд"	„Рекорд-А"	„Рекорд-Б"	„Рекорд-64"
Второй усилитель видеосигналов	6П9 $Л_{2\text{-}5}$	6П15П $Л_{2\text{-}5}$	6П15П $Л_{2\text{-}5}$	6П9 $Л_{2\text{-}4}$
Усилитель промежуточной частоты звука	6К4П $Л_{2\text{-}6}$	6Ж1П $Л_{2\text{-}6}$	6Ж1П $Л_{2\text{-}6}$	6К4П $Л_{2\text{-}5}$
Ограничитель	6Ж1П $Л_{2\text{-}7}$	6Ж1П $Л_{2\text{-}7}$	6Ж1П $Л_{2\text{-}7}$	6Ж1П $Л_{2\text{-}6}$
Ограничитель сигнала промежуточной частоты	—	—	Д2Б (Д2Д) $Д_{2\text{-}4}$	—
Частотный детектор	ДГ-Ц1 $Д_{2\text{-}5}$, $Д_{2\text{-}6}$	Д2Б $Д_{2\text{-}5}$, $Д_{2\text{-}6}$	Д2Б (Д2Д) $Д_{2\text{-}5}$, $Д_{2\text{-}6}$	Д2Д $Д_{2\text{-}3}$, $Д_{2\text{-}4}$
Усилитель низкой частоты звука	6П9 $Л_{2\text{-}8}$	6П14П $Л_{2\text{-}8}$	6П14П $Л_{2\text{-}8}$	6П9 $Л_{2\text{-}7}$
Блок развертки				
Амплитудный селектор и блокинг-генератор кадровой развертки	6Н1П $Л_{3\text{-}2}$	6Н1П $Л_{3\text{-}2}$	6Н1П $Л_{3\text{-}2}$	6Н1П $Л_{3\text{-}2}$
Выходной каскад кадровой развертки	6П14П $Л_{3\text{-}1}$	6П14П $Л_{3\text{-}1}$	6П14П $Л_{3\text{-}1}$ (EL-84)	6П14П $Л_{3\text{-}1}$ (EL-84)

Продолжение табл. 3

Назначение	Телевизор			
	„Рекорд"	„Рекорд-А"	„Рекорд-Б"	„Рекорд-12"
Усилитель-ограничитель строчных синхроимпульсов и блокинг-генератор строчной развертки .	6Н1П $Л_{3-3}$	6Н1П $Л_{3-3}$	6Н1П $Л_{3-3}$	6Н1П $Л_{3-3}$
Выходной каскад строчной развертки	6П13С $Л_{3-4}$	6П13С $Л_{3-4}$	6П13С $Л_{3-4}$	6П13С $Л_{3-4}$
Демпфер строчной развертки . .	6Ц10П $Л_{3-5}$	6Ц10П $Л_{3-5}$	6Ц10П $Л_{3-5}$	6Ц10П $Л_{3-5}$
Высоковольтный выпрямитель . .	1Ц11П $Л_{3-6}$	1Ц11П $Л_{3-6}$	1Ц11П $Л_{3-6}$	1Ц11П $Л_{3-6}$
Выпрямитель напряжения смещения	ДГ-Ц1 $Д_{2-2}$	Д2Г $Д_{2-2}$	Д2Б (Д2Д) $Д_{2-2}$	Д2Д $Д_{2-1}$
Низковольтный выпрямитель . .	АВС 120—270 $Д_{2-1}$ — $Д_{2-7}$; ДГ-Ц24 $Д_{3-1}$ — $Д_{3-4}$	ДГ-Ц24 $Д_{2-7}$ — $Д_{2-12}$	ДГ-Ц24 (Д7Г) $Д_{2-7}$ — $Д_{2-12}$	ДГ-Ц24 (Д7Г) $Д_{3-1}$ — $Д_{3-6}$

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕЛЕВИЗОРА «РЕКОРД-12»

На входе телевизора «Рекорд-12» включен высокочастотный блок, называемый переключателем телевизионных каналов (ПТК). Телевизионный сигнал поступает через входной трансформатор L_{1-1} L_{1-2} блока ПТК (рис. 2) на усилитель высокой частоты, собранный по так называемой «каскодной» схеме (лампа $Л_{1-1}$). Первый каскад усилителя выполнен по схеме с заземленным катодом, второй — по схеме с заземленной сеткой. По анодному питанию оба триода лампы $Л_{1-1}$ соединены последовательно.

Нагрузкой первого каскада усилителя высокой частоты (левый по схеме триод 6Н14П) служит контур, состоящий из дросселя $Др_1$, междуэлектродных емкостей ламп и емкости монтажа. Полоса пропускания контура перекрывает диапазон всех 12 телевизионных каналов, так как он зашунтирован малым входным сопротивлением второго каскада усилителя высокой частоты. Снижение усиления на высших телевизионных каналах компенсируется выбором резонанса этого контура на частоте 170 *Мгц*.

Для повышения стабильности работы каскада усилителя ВЧ и устранения влияния проходной емкости $C_{а.с}$ левого триода $Л_{1-1}$ введена схема нейтрализации. Полупеременный конденсатор C_{1-3} совместно с конденсатором C_{1-4} и междуэлектродными емкостями $C_{а.с}$ и $C_{с.к}$ левого триода $Л_{1-1}$ образует мост, балансирующийся при условии C_{1-4}, $C_{с.к}=C_{1-3}$ $C_{а.с}$. Когда мост сбалансирован, связь между сеточным и анодным контурами лампы $Л_{1-1}$ отсутствует.

Напряжение смещения на управляющую сетку лампы первого каскада подается через фильтр R_{1-1}, C_{1-2}.

Нагрузкой второго каскада усилителя высокой частоты служит полосовой фильтр L_{1-25} C_{1-61}, L_{1-26} C_{1-10}. Режим работы лампы второго каскада усилителя ВЧ определяется напряжением, подаваемым с делителя на резисторах R_{1-2}, R_{1-3}, а также отрицательным напряжением, подаваемым на управляющую сетку лампы первого каскада усилителя ВЧ.

Уменьшение величины отрицательного напряжения, поступающего на управляющую сетку левого триода $Л_{1-1}$, приводит к уменьшению напряжения на катоде правого триода, соответствующему уменьшению разности потенциалов между его сеткой и катодом, а следовательно, к возрастанию коэффициента усиления всего каскада.

Резистор R_{1-4} и конденсатор C_{1-8} составляют развязывающий фильтр в анодной цепи лампы.

Гетеродин собран на триодной части лампы $Л_{1-2}$ (6Ф1П) по схеме емкостной трехточки с заземленным катодом. Для подстройки частоты гетеродина служит конденсатор C_{1-14}. Сигнал гетеродина подводится к сетке лампы смесителя (пентод $Л_{1-2}$) за счет индуктивно-емкостной связи контура гетеродина (L_{1-27}) с катушкой полосового фильтра L_{1-26}.

В качестве смесителя используется пентод лампы $Л_{1-2}$, на управляющую сетку которого совместно с сигналом гетеродина подается усиленный полезный сигнал. Напряжения промежуточных

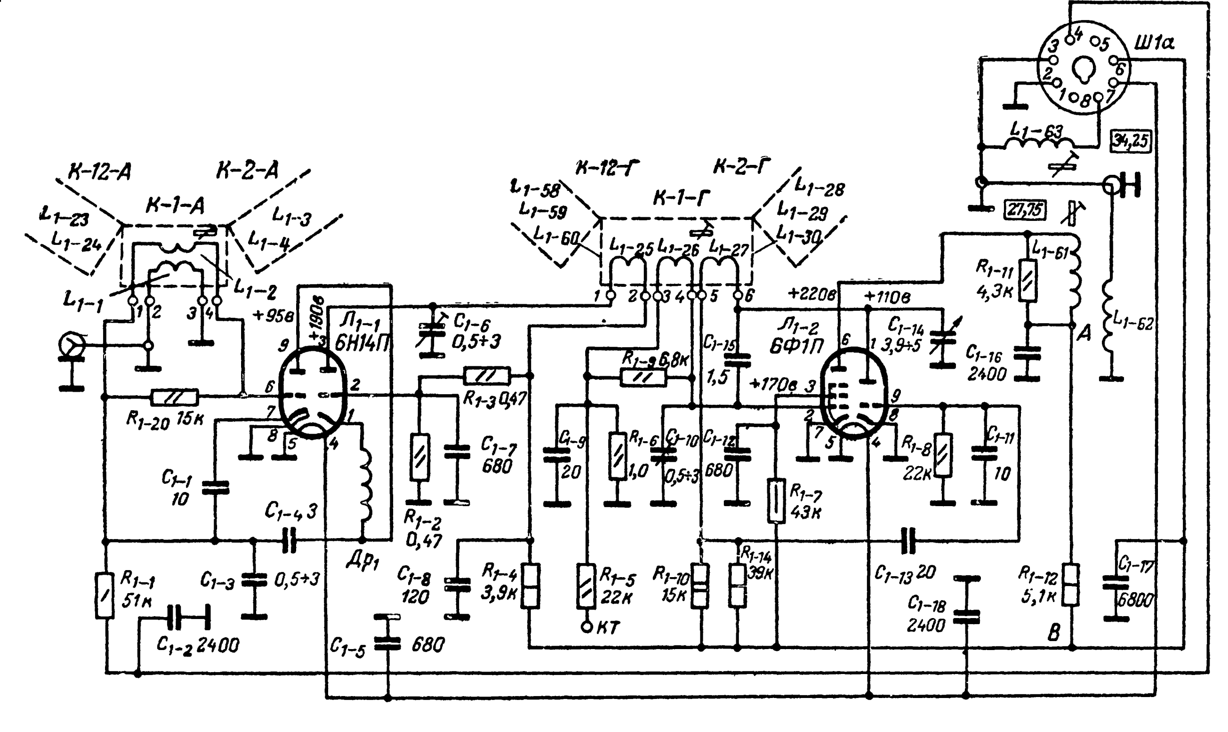


Рис. 2. Принципиальная схема блока ПТК

частот (34,25 *Мгц* — промежуточная частота изображения и 27,75 *Мгц* — промежуточная частота звука) выделяются фильтром L_{1-61}, L_{1-63}, установленным в анодной цепи. Связь между индуктивностями фильтра осуществляется катушкой связи L_{1-62}.

Принципиальная схема телевизора «Рекорд-12» приведена на рис. 3. Ослабление сигнала в условиях близкого приема от телецентра производят путем деления сигнала во входной цепи с помощью резисторов R_{2-2}, R_{2-3}.

Усилитель промежуточной частоты содержит три каскада на лампах $Л_{2-1}$, $Л_{2-2}$ и $Л_{2-3}$ (6Ж1П). Нагрузкой первого и третьего каскадов усилителя промежуточной частоты служат двухконтурные полосовые фильтры. Нагрузкой второго каскада служит «Т-контур» (L_{2-6}, C_{2-15}, C_{2-16} и L_{2-4}, C_{2-13}, C_{2-14}). Контур L_{2-4}, C_{2-13}, C_{2-14} настроен на промежуточную частоту звука и частично «подавляет» ее. Настройка контура L_{2-6}, C_{2-15}, C_{2-16} определяет положение несущей изображения на склоне частотной характеристики. Уровень сигнала промежуточной частоты звука, снимаемого с «Т-контура», регулируется резистором R_{2-43}.

Регулировка контрастности изображения производится изменением величины отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы первого каскада усилителя промежуточной частоты потенциометром R_{2-7}. Подача напряжения смещения на управляющие сетки ламп двух последних каскадов усилителя промежуточной частоты осуществляется автоматически с цепочек C_{2-10}, R_{2-11} и C_{2-17}, R_{2-15}.

Видеодетектор собран на полупроводниковом диоде Д2Г (ДВЧ, Д2Д). Нагрузкой его служит резистор R_{2-18}, с которого видеосигнал подается на управляющую сетку лампы видеоусилителя $Л_{2-4}$ (6П9). В цепи видеодетектора выделяется также вторая промежуточная частота звука 6,5 *Мгц* как результат биений между промежуточными частотами изображения и звукового сопровождения.

Корректирующие дроссели L_{2-9}, L_{2-10} и L_{2-11} совместно с монтажными емкостями схемы и входной емкостью лампы $Л_{2-4}$ выравнивают частотную характеристику в области высоких частот.

После детектирования сигналы изображения и промежуточной частоты звука усиливаются видеоусилителем на лампе $Л_{2-4}$ (6П9). Нагрузкой видеоусилителя служит резистор R_{2-26}. Отрицательное напряжение смещения на управляющую сетку лампы подается от выпрямителя напряжения смещения ($Д_{2-1}$) через делитель R_{2-20}, R_{2-21}. В анодной цепи видеоусилителя применена сложная схема высокочастотной коррекции на дросселях L_{2-12} и L_{2-13}, с помощью которой достигается необходимое усиление высших частот телевизионного сигнала. С нагрузки выходного каскада телевизионный сигнал поступает на катод кинескопа. Дроссель L_{2-14}, зашунтированный резистором R_{2-25}, препятствует проникновению напряжения частоты 6,5 *Мгц* на катод кинескопа и образованию на экране кинескопа помехи в виде мелкой сетки.

Регулировку яркости производят изменением величины положительного напряжения на модуляторе кинескопа с помощью потенциометра R_{2-24}.

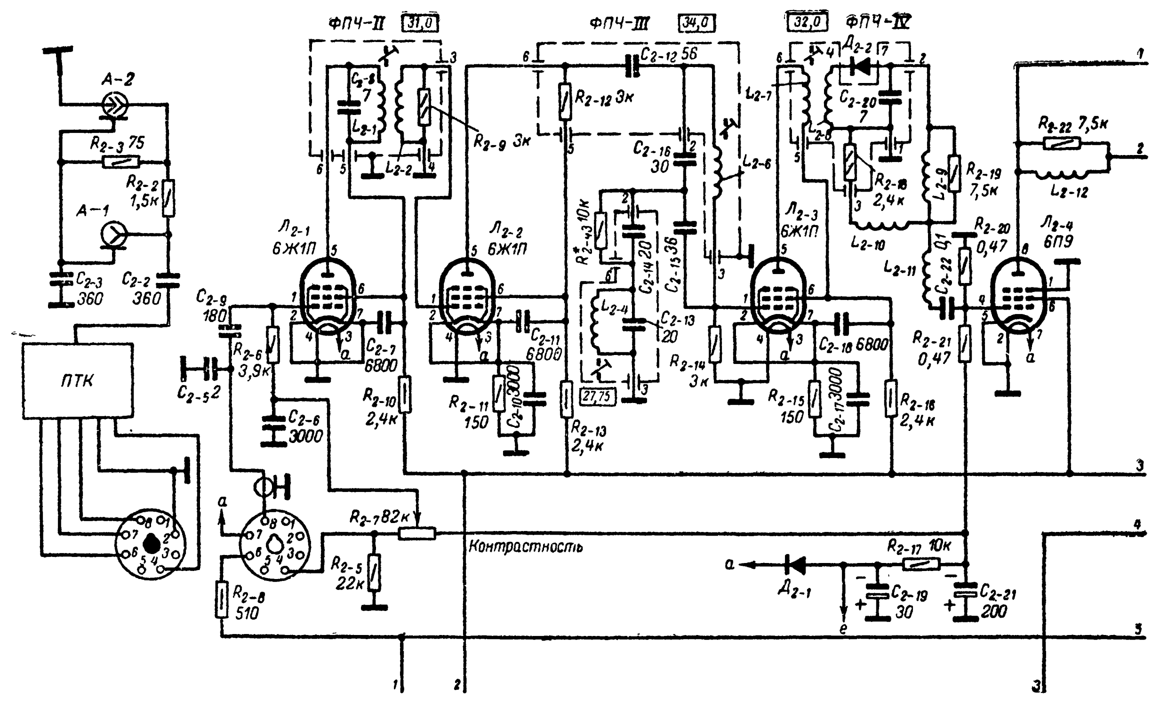


Рис. 3. Принципиальная схема телевизора «Рекорд-12».

2—1204

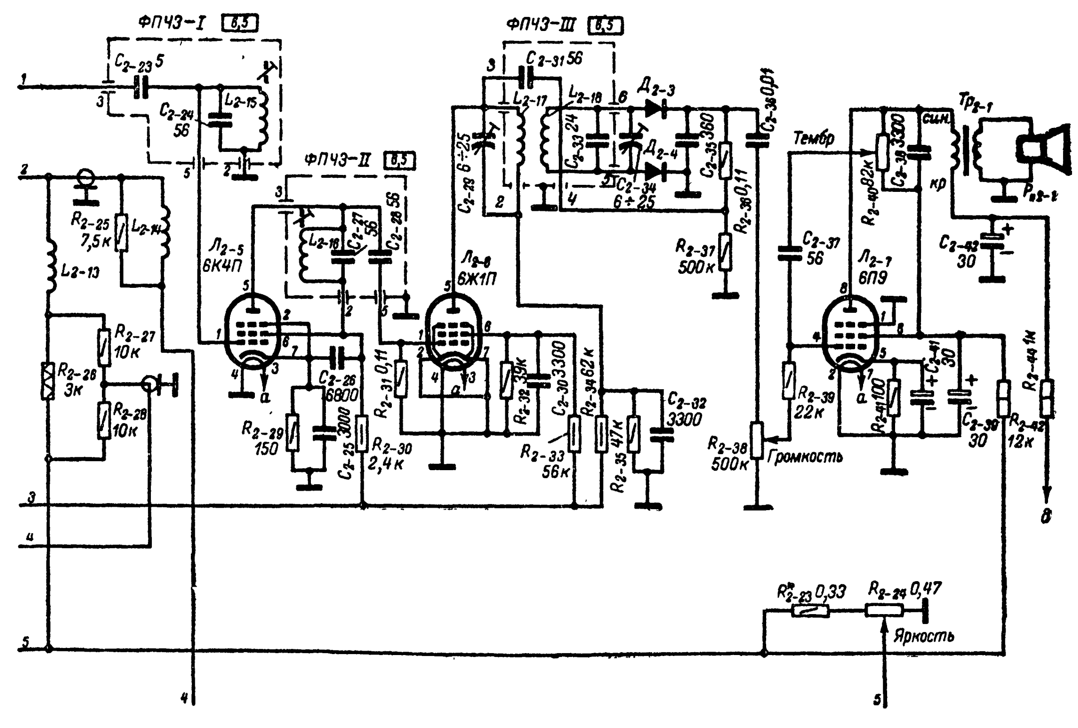


Рис. 3 (продолжение)

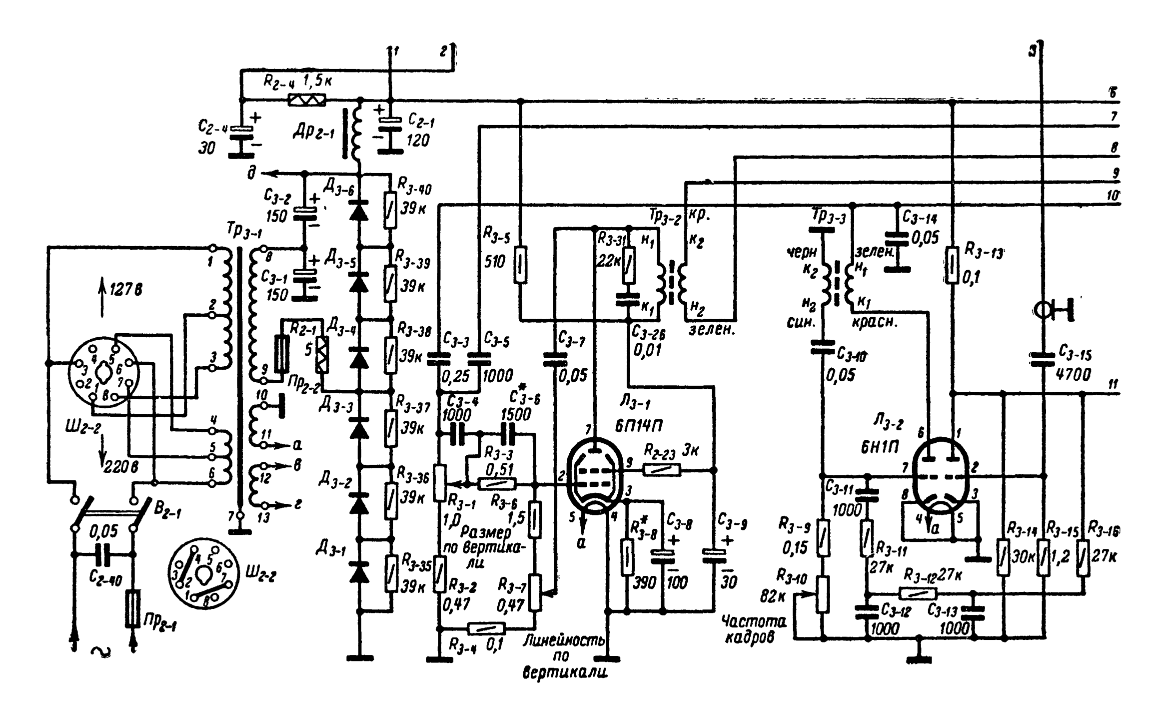


Рис. 3 (продолжение)

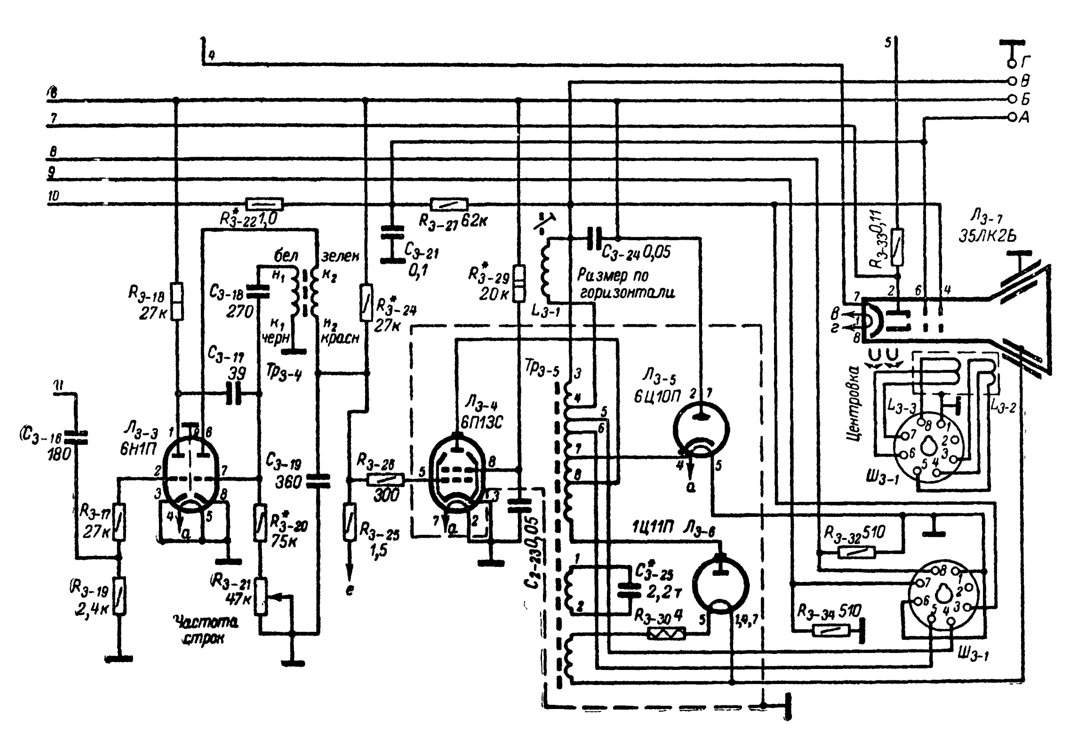


Рис. 3 (продолжение)

Сигнал звукового сопровождения выделяется контуром L_{2-15}, C_{2-24} усилителя промежуточной частоты звука на лампе $Л_{2-5}$ (6К4П). Анодной нагрузкой этого каскада служит контур L_{2-16}, C_{2-27}, настроенный на промежуточную частоту звука. Ограничение сигнала происходит в каскаде ограничителя на лампе $Л_{2-6}$ (6Ж1П). Для этого на анод и экранную сетку лампы подают пониженное по величине напряжение. Необходимое смещение для работы ограни-

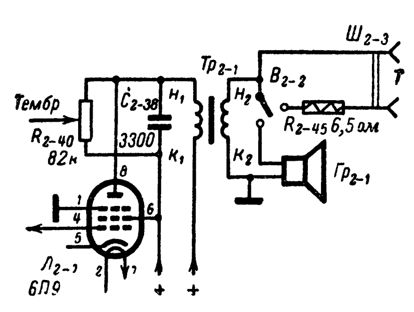


Рис. 4. Схема включения головных телефонов в телевизоре «Рекорд-12» производства Бакинского завода.

чителя достигается за счет сеточных токов лампы, которые, протекая по резистору R_{2-31}, создают на нем падение напряжения.

С выхода ограничителя промежуточная частота звука поступает на частотный детектор (дискриминатор), выполненный на полупроводниковых диодах Д2Д ($Д_{2-3}$, $Д_{2-4}$). Нагрузкой дискриминатора служат резисторы R_{2-36} и R_{2-37}. Настройку контуров дискриминатора производят подстроечными конденсаторами C_{2-29}, C_{2-34}.

С нагрузки частотного детектора сигнал звука подается к усилителю низкой частоты на лампе $Л_{2-7}$ (6П9). Регулировка тембра производится путем изменения величины отрицательной обратной связи с помощью переменного резистора R_{2-40}, включенного в анодную цепь лампы. Нагрузкой усилителя низкой частоты служит звуковая катушка громкоговорителя 1ГД-9 или 1ГД-18.

В телевизорах «Рекорд-12» производства Бакинского радиозавода предусмотрена возможность отключения громкоговорителей и включения вместо них головных телефонов (рис. 4).

С части нагрузки видеоусилителя телевизионный сигнал подается на управляющую сетку лампы амплитудного селектора $Л_{3-2}$ (триод 6Н1П). Строчные и кадровые синхроимпульсы с нагрузочного резистора R_{3-13} подаются на соответствующие формирующие цепочки. Импульсы строчной синхронизации отделяются дифференцирующей цепочкой C_{3-16}, R_{3-19} и подаются к лампе $Л_{3-3}$ (6Н1П), которая используется для усиления и улучшения формы синхроим-

пульсов и одновременно служит буферным каскадом между цепями строчной и кадровой синхронизации. Лампа ограничителя $Л_{3-3}$ работает с автоматическим смещением за счет сеточных токов.

Усиленные строчные синхроимпульсы снимаются с резистора R_{3-18} и через разделительный конденсатор C_{3-17} поступают на сетку лампы блокинг-генератора строчной развертки ($Л_{3-3}$). Частоту колебаний блокинг-генератора определяют параметры цепочки R_{3-20}, R_{3-21} и C_{3-18}. Напряжение на анод лампы блокинг-генератора $Л_{3-3}$ подается через резистор R_{3-24}, который совместно с конденсатором C_{3-19} образует зарядную цепь. Напряжение пилообразной формы, снимаемое с конденсатора C_{3-19}, поступает на управляющую сетку лампы $Л_{3-4}$ выходного каскада строчной развертки (6П13С). Для предохранения лампы 6П13С при выходе из строя каскада блокинг-генератора строк на управляющую сетку лампы через резистор R_{3-25} подается фиксированное напряжение смещения. Резистор R_{3-26} предохраняет каскад от самовозбуждения.

В телевизоре «Рекорд-12» применена экономичная схема строчной развертки с обратной связью по питанию. Нагрузкой выходного каскада служат строчные катушки отклоняющей системы.

Демпферный диод $Л_{3-5}$ (6Ц10П) служит для гашения колебательного процесса, возникающего в контуре, образованном эквивалентной индуктивностью (ТВС-70°, ОС, L_{3-1}) и распределенной емкостью схемы выходного каскада. Ток, протекающий через демпфер, подзаряжает конденсатор «вольтодобавки» C_{3-24} и создает в отклоняющих катушках ток в течение первой половины прямого хода.

Напряжение на аноде лампы 6П13С равно сумме напряжения источника питания и напряжения на конденсаторе C_{3-24}, получаемого за счет заряда его током демпфирующего диода $Л_{3-6}$.

Уменьшение паразитных колебаний, возникающих в отклоняющих катушках и связанную с этим волнистость строк устраняют соединением средней точки отклоняющих катушек со средней точкой выходной обмотки автотрансформатора.

Регулировка размера изображения по горизонтали осуществляется перемещением сердечника внутри катушки РРС (L_{3-1}). Перемещение сердечника влияет на величину ее индуктивности, а следовательно, ослабляет или усиливает ее шунтирующее действие на обмотку строчного трансформатора. Это влечет за собой изменение амплитуды пилообразного тока, протекающего через отклоняющие катушки, и горизонтального размера изображения.

Высоковольтные импульсы, возникающие на обмотке строчного трансформатора ТВС, выпрямляются кенотроном $Л_{3-6}$ (1Ц11П). Выпрямленное напряжение подается на анод кинескопа. Питание лампы 1Ц11П по накалу осуществляется от специального изолированного витка строчного трансформатора.

Кадровые синхроимпульсы выделяются двухзвенной интегрирующей цепочкой R_{3-16}, C_{3-13}, R_{3-12}, C_{3-12}. После интегрирования кадровые импульсы дифференцируются цепочкой, состоящей из конденсатора C_{3-11} и суммарного сопротивления цепи «управляющая сетка — катод» лампа $Л_{3-2}$ блокинг-генератора кадров. Для синхрони-

зации блокинг-генератора используют образующийся на выходе дифференцирующего фильтра остроконечный импульс напряжения, соответствующий заднему фронту.

Частота колебаний блокинг-генератора кадров (левый по схеме триод лампы $Л_{3\text{-}2}$) определяется параметрами цепи $R_{3\text{-}9}$, $R_{3\text{-}10}$, $C_{3\text{-}10}$. В анодную цепь блокинг-генератора включена зарядная цепочка $R_{3\text{-}22}$, $C_{3\text{-}14}$, на которой формируется пилообразное напряжение. Для улучшения линейности пилообразного напряжения и увели-

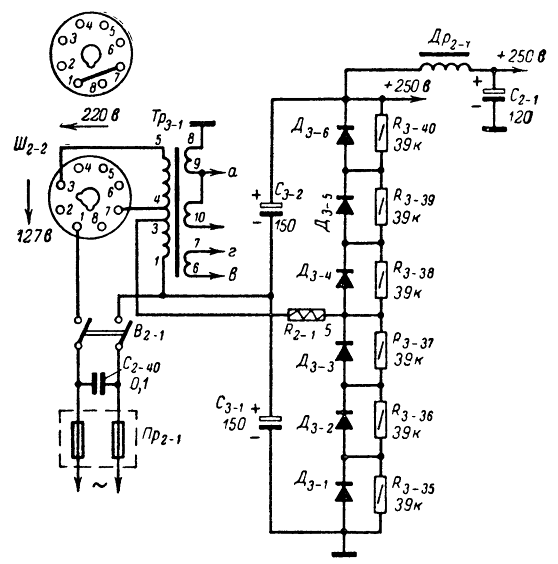


Рис. 5. Схема выпрямителя телевизора «Рекорд-12» с автотрансформатором.

чения его амплитуды напряжение на анод лампы блокинг-генератора подается с конденсатора «вольтодобавки» $C_{3\text{-}24}$.

Напряжение пилообразной формы снимается с конденсатора $C_{3\text{-}14}$ и подается на выходной каскад кадровой развертки, собранный на лампе $Л_{3\text{-}1}$ (6П14П). Регулировка размера по вертикали осуществляется потенциометром $R_{3\text{-}1}$. Конденсатор $C_{3\text{-}4}$ и цепочка $R_{3\text{-}3}$, $C_{3\text{-}6}$ облегчают прохождение высокочастотных составляющих кадровой «пилы» и служат для улучшения линейности изображения в его верхней и нижней части. Одновременно конденсатор $C_{3\text{-}6}$ совместно с резисторами $R_{3\text{-}6}$, $R_{3\text{-}7}$, $R_{3\text{-}4}$ составляет дифференцирующую цепь, которая преобразует пилообразное напряжение, поступающее с конденсатора $C_{3\text{-}14}$, в пилообразно-импульсное. Отрицательные импульсы этого напряжения используются для запирания лампы выходного каскада во время обратного хода луча.

Нагрузкой выходного каскада служат кадровые катушки отклоняющей системы, включаемые в анодную цепь лампы через согласующий трансформатор ТВК ($Тр_{3\text{-}2}$). Для получения хорошей линейности по кадрам в выходном каскаде введена цепь отрицательной обратной связи. Напряжение обратной связи снимается с дифференцирующей цепочки $C_{3\text{-}7}$, $R_{3\text{-}7}$, $R_{3\text{-}4}$ и через резистор $R_{3\text{-}6}$ поступает в цепь управляющей сетки лампы 6П14П. Линейность изображения

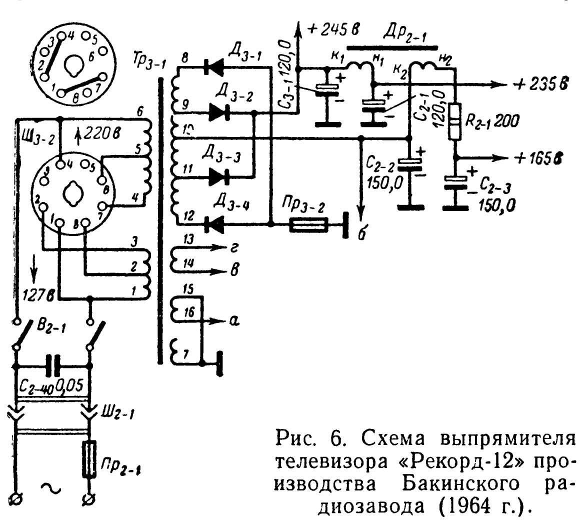


Рис. 6. Схема выпрямителя телевизора «Рекорд-12» производства Бакинского радиозавода (1964 г.).

за счет изменения величины напряжения обратной связи регулируется потенциометром $R_{3\text{-}7}$.

Для уменьшения амплитуды импульсов напряжения, возникающих в обмотке ТВК во время обратного хода луча кадровой развертки, первичная обмотка (во избежание пробоя) шунтируется цепочкой $R_{3\text{-}31}$, $C_{3\text{-}26}$.

Выпрямитель анодного напряжения телевизора выполнен по схеме удвоения напряжения. В схеме блока питания используют трансформатор $Тр_{3\text{-}1}$ и шесть полупроводниковых диодов Д7Г (Д226Г). Фильтр $Др_{2\text{-}1}$ $C_{2\text{-}1}$ сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Для подачи напряжения в цепи накала ламп и кинескопа, а также для питания выпрямителя напряжения смещения автотрансформатор имеет специальные обмотки. Ввиду значительного разброса параметров диодов параллельно каждому из них включены резисторы $R_{3\text{-}35}$, $R_{3\text{-}36}$, $R_{3\text{-}37}$, $R_{3\text{-}38}$, $R_{3\text{-}39}$ и $R_{3\text{-}40}$, уравнивающие падение напряжения на них.

Схема телевизора «Рекорд-12» неоднократно модернизировалась. Наиболее значительным изменениям подвергался блок питания. В схемах телевизора (выпуск до 1961 г.) в блоке питания использовался автотрансформатор $Тр_{3\text{-}1}$ (рис. 5). Недостатком автотрансфор-

маторной схемы питания является невозможность заземления шасси, так как при таком включении шасси по отношению к «Земле» находится под напряжением сети.

Начиная с 1964 г., в телевизорах Бакинского радиозавода стала применяться схема питания, приведенная на рис. 6.

КОНСТРУКЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА «РЕКОРД-12»

В основу конструкции телевизора положена блочная система. Конструктивно шасси телевизора выполнено в виде каркаса, на котором смонтированы три блока: переключатель телевизионных каналов, блок приемника и блок разверток. Блок приемника и блок разверток расположены вертикально справа и слева от кинескопа и связаны между собой специальными крепящими рамами. К передней раме прикреплены кинескоп и громкоговоритель с отражательной доской, к задней раме — отклоняющая система, антенный ввод и сетевая колодка с предохранителями. Футляр телевизора прикреплен к задней раме четырьмя винтами.

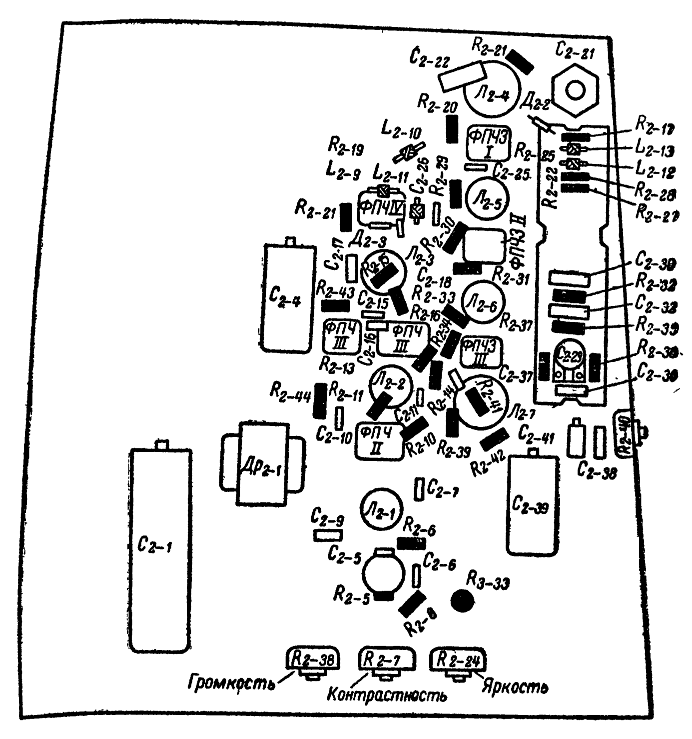


Рис. 7. Расположение деталей в блоке приемника телевизора «Рекорд-12».

Основные органы управления телевизора выведены на боковую стенку футляра. К ним относятся ручки регуляторов яркости, контрастности, громкости и сдвоенная ручка настройки гетеродина и переключателя диапазонов.

Вспомогательные ручки управления расположены со стороны задней стенки против блока разверток в следующем порядке (сверху вниз): линейность по вертикали, размер по вертикали, частота кадров, частота строк и размер по горизонтали. Кроме того, в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-12» на заднюю стенку телевизора выведена ручка регулятора тембра. В телевизорах «Рекорд-12» Бакинского радиозавода рядом с регулятором тембра расположена колодка для подключения головных телефонов.

Рассмотрим особенности конструкции и размещения деталей в этом телевизоре. Переключатель телевизионных каналов укреплен в нижней части шасси блока приемника на специальном съемном кронштейне. Соединение блока ПТК с монтажом телевизора осуществляется при помощи разъема.

Расположение основных деталей в блоке приемника приведено на рис. 7, а в блоке развертки — на рис. 8. На шасси блока прием-

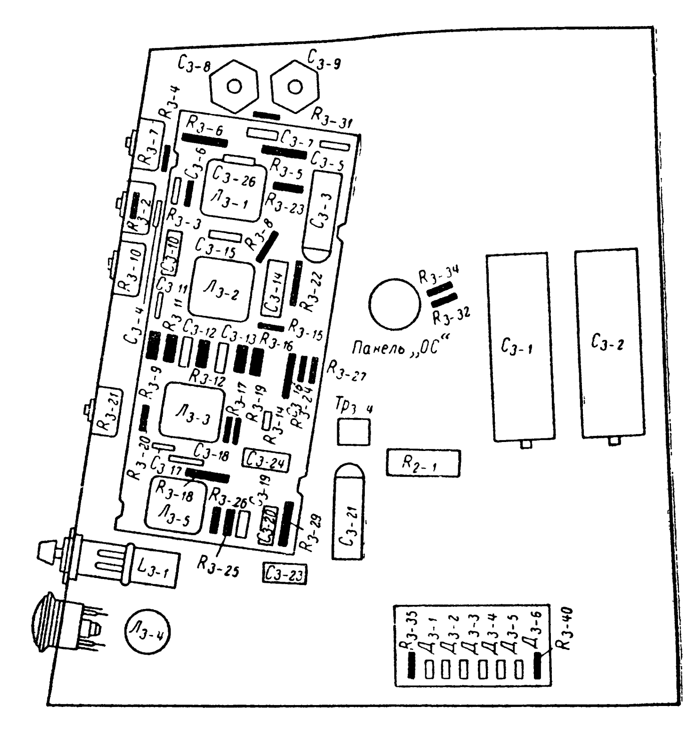
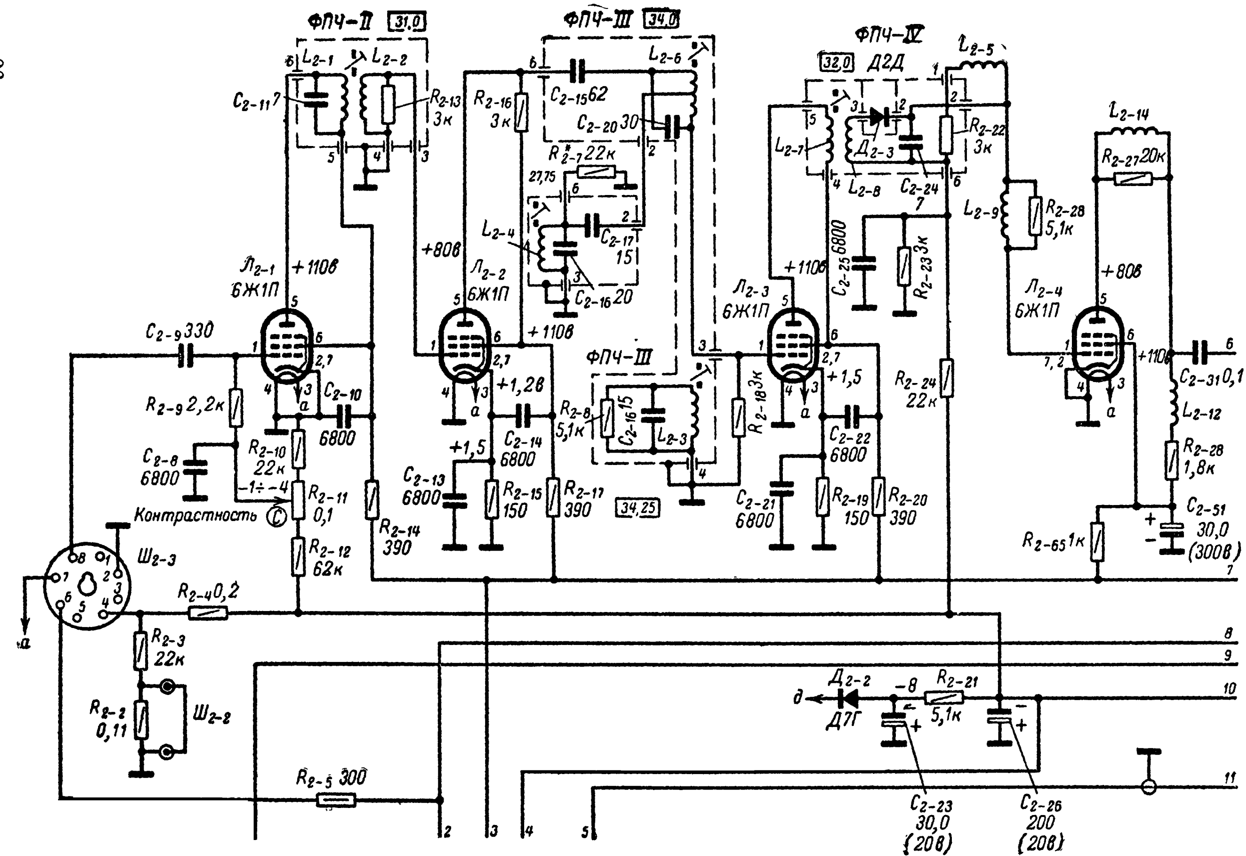
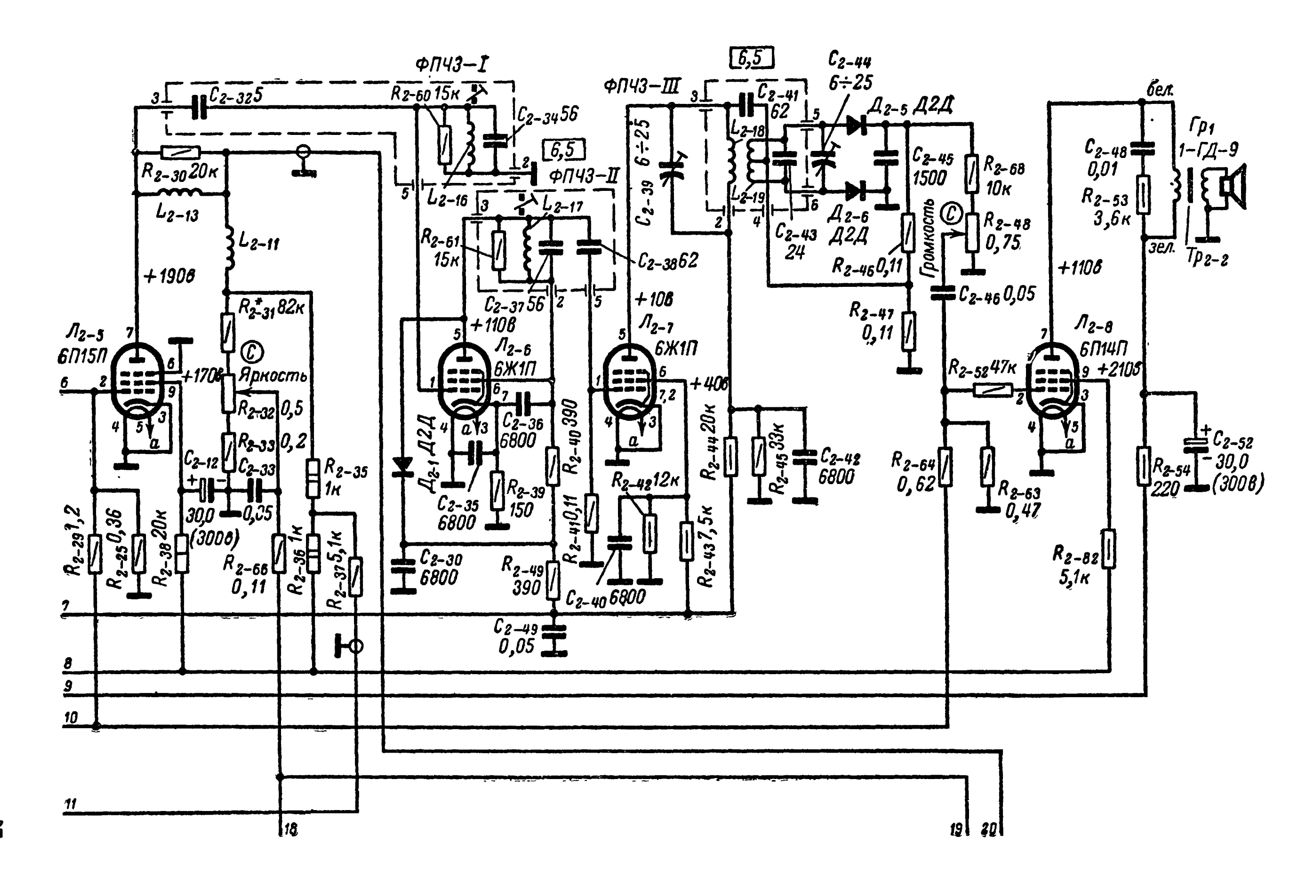
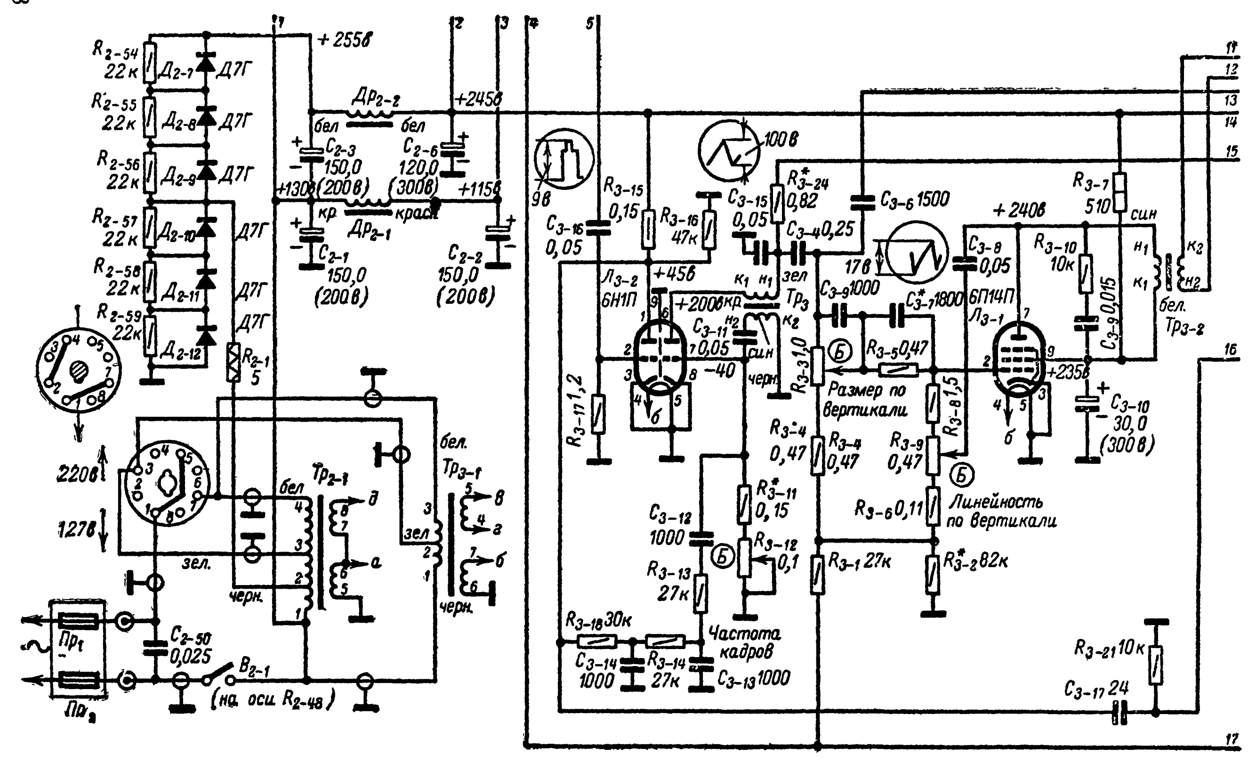


Рис. 8. Расположение деталей в блоке развертки телевизора «Рекорд-12».


ФПЧ-II
31,0
ФПЧ-III
34,0
ФПЧ-IV
32,0
Д2Д
ФПЧ-III
34,25
Л2-1
6Ж1П
+110в
Л2-2
6Ж1П
+80в
+110в
Л2-3
6Ж1П
+110в
Л2-4
6Ж1П
+80в
+110в
C2-9 330
R2-9 2,2к
C2-8
6800
R2-10
22к
-1÷-4
R2-11
0,1
Контрастность
R2-12
62к
C2-10
6800
R2-14
390
C2-11 7
L2-1
L2-2
R2-13
3к
R2-16
3к
C2-15 62
C2-20 30
L2-6
R2-7 22к
27,75
L2-4
C2-17
15
C2-16 20
C2-13
6800
+1,5
C2-14
6800
R2-15
150
+1,2в
R2-8
5,1к
C2-16 15
L2-3
R2-17
390
R2-18 3к
L2-7
L2-8
Д2-3
C2-24
7
R2-22
3к
L2-5
C2-25 6800
R2-23 3к
C2-21
6800
+1,5
C2-22
6800
R2-19
150
R2-20
390
R2-24
22к
L2-14
R2-27 20к
L2-9
R2-28
5,1к
C2-31 0,1
L2-12
R2-28
1,8к
C2-51
30,0
(300в)
R2-65 1к
Ш2-3
R2-4 0,2
R2-3
22к
R2-2
0,11
Ш2-2
R2-5 300
Д2-2
Д7Г
-8
R2-21
5,1к
C2-23
30,0
(20в)
C2-26
200
(20в)



ФПЧЗ-I
ФПЧЗ-II
ФПЧЗ-III
6,5
C2-32 5
R2-60 15к
C2-34 56
L2-16
R2-30 20к
L2-13
L2-11
+190в
R2*-31 82к
Яркость
R2-32 0,5
R2-33 0,2
C2-12 30,0 (300в)
C2-33 0,05
R2-35 1к
R2-36 1к
R2-37 5,1к
R2-66 0,11
R2-29 1,2
R2-25 0,36
R2-38 20к
Л2-5 6П15П
+170в
L2-17
R2-61 15к
C2-37 56
C2-38 62
+110в
Л2-6 6Ж1П
C2-36 6800
C2-35 6800
R2-39 150
Д2-1 Д2Д
C2-30 6800
R2-40 390
R2-41 0,11
R2-49 390
C2-49 0,05
+10в
Л2-7 6Ж1П
+40в
R2-42 12к
C2-40 6800
R2-43 7,5к
R2-44 20к
R2-45 33к
C2-42 6800
C2-39 6÷25
C2-41 62
L2-18
L2-19
C2-43 24
C2-44 6÷25
Д2-5 Д2Д
Д2-6 Д2Д
C2-45 1500
R2-68 10к
R2-48 0,75
Громкость
R2-46 0,11
R2-47 0,11
C2-46 0,05
R2-52 47к
Л2-8 6П14П
+210в
R2-64 0,62
R2-63 0,47
R2-82 5,1к
+110в
бел.
зел.
C2-48 0,01
R2-53 3,6к
Гр1 1-ГД-9
Тр2-2
C2-52 30,0 (300в)
R2-54 220



+255в
+245в
+130в
+115в
Др2-2
Др2-1
бел
кр
крас
C2-3 150,0 (200в)
C2-6 120,0 (300в)
C2-1 150,0 (200в)
C2-2 150,0 (200в)
R2-54 22к
R2-55 22к
R2-56 22к
R2-57 22к
R2-58 22к
R2-59 22к
Д2-7
Д2-8
Д2-9
Д2-10
Д2-11
Д2-12
Д7Г
R2-1 5
220в
127в
Тр2-1
Тр3-1
зел.
черн.
C2-50 0,025
В2-1
(на оси R2-48)
Пр1
Пр2
9в
100в
17в
C3-16 0,05
R3-15 0,15
R3-16 47к
C3-15 0,05
R*3-24 0,82
C3-4 0,25
C3-6 1500
Л3-2 6Н1П
+45в
+200в
C3-11 0,05
-40
C3-9 1000
C*3-7 1800
6П14П Л3-1
+240в
R3-7 510
C3-8 0,05
R3-10 10к
C3-9 0,015
Тр3
Тр3-2
син
R3-17 1,2
R3-3 1,0
R3-5 0,47
R3-8 1,5
+235в
C3-10 30,0 (300в)
Размер по вертикали
R*3-4 0,47
R3-4 0,47
R3-9 0,47
Линейность по вертикали
R*3-11 0,15
R3-12 0,1
C3-12 1000
R3-13 27к
R3-6 0,11
R3-1 27к
R*3-2 82к
Частота кадров
R3-18 30к
C3-14 1000
R3-14 27к
C3-13 1000
R3-21 10к
C3-17 24

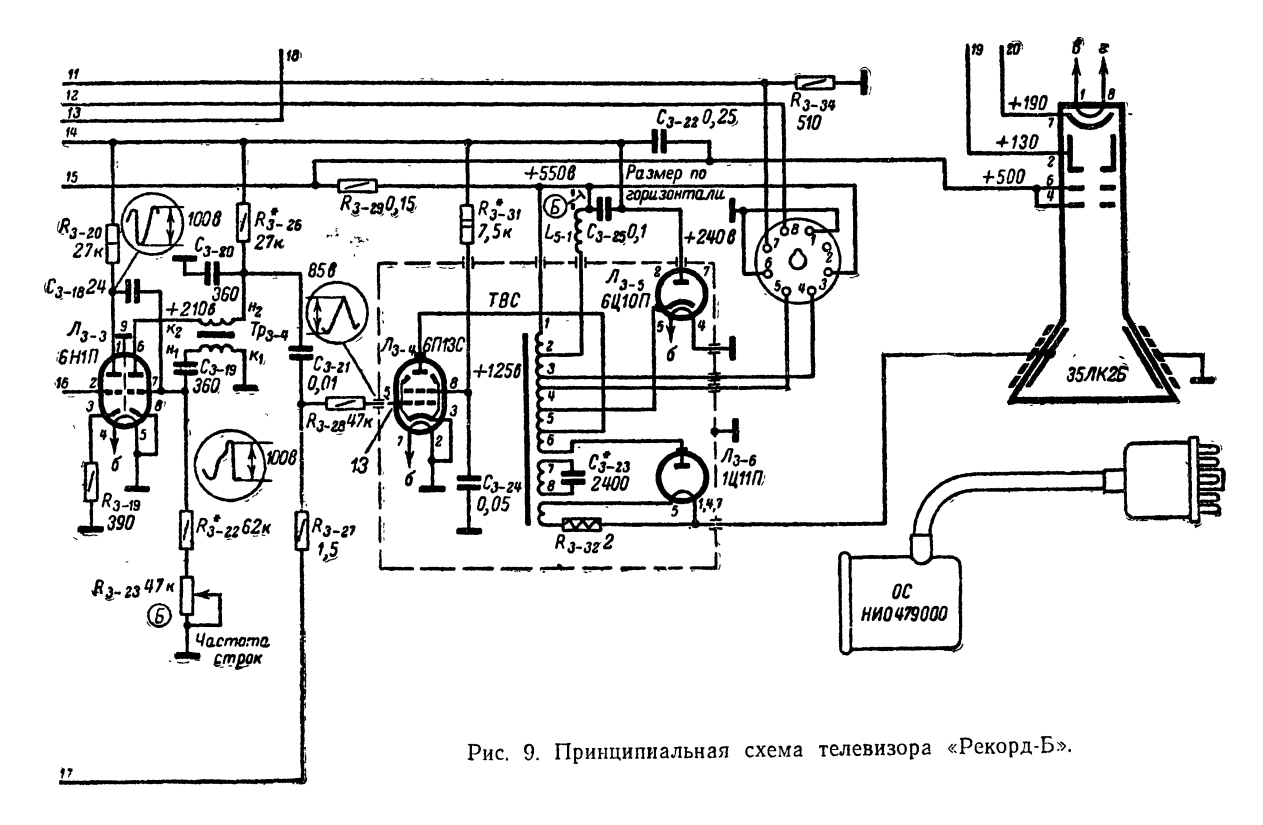


Рис. 9. Принципиальная схема телевизора «Рекорд-Б».

ника расположены: каскады каналов изображения, звука и отдельные элементы каскада блока питания.

Каскады канала изображения и звука расположены двумя параллельными рядами с правой стороны шасси приемника.

Блок строчной и кадровой разверток смонтирован на втором шасси. Большинство элементов схемы этого блока установлено на съемной гетинаксовой плате навесным способом. Выходной трансформатор строчной развертки и лампы 6П13С, 6Ц10П и 1Ц11П размещены в нижней части шасси и закрыты специальным защитным экранирующим кожухом. Блок питания телевизора смонтирован в нижней части этого шасси. Для предохранения от перегрева германиевые диоды $Д_{3\text{-}1}$—$Д_{3\text{-}6}$ смонтированы на отдельной планке, укрепленной за трансформатором питания.

Отклоняющая система соединяется с монтажом телевизора при помощи разъема. На горловине кинескопа, рядом с отклоняющей системой, размещены магниты центровки растра и магнит ионной ловушки, доступ к которым осуществляется через вырез в защитном колпаке, укрепленном на задней стенке телевизора.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕЛЕВИЗОРА «РЕКОРД-Б»

В отличие от телевизора «Рекорд-12» принципиальная схема телевизора «Рекорд-Б» (рис. 9) имеет некоторые изменения, которые перечислены ниже.

Ослабление сигнала в условиях ближнего приема производят увеличением отрицательного напряжения смещения, подаваемого на управляющую сетку лампы усилителя высокой частоты. Это осуществляется включением в схему резистора $R_{2\text{-}2}$ при помощи переключателя $Ш_{2\text{-}2}$, расположенного рядом с антенным вводом.

В цепь управляющей сетки третьего каскада усилителя промежуточной частоты включен дополнительный режекторный контур $L_{2\text{-}3}\,C_{2\text{-}16}$. Видеоусилитель телевизора имеет два каскада на лампах $Л_{2\text{-}4}$ (6Ж1П) и $Л_{2\text{-}5}$ (6П15П). Нагрузкой первого каскада видеоусилителя служит резистор $R_{2\text{-}28}$, второго $R_{2\text{-}35}$, $R_{2\text{-}36}$. Отрицательное напряжение смещения подается на управляющие сетки ламп от выпрямителя напряжения смещения $Д_{2\text{-}2}$ через делитель на резисторах $R_{2\text{-}25}$, $R_{2\text{-}29}$. Дроссели $L_{2\text{-}11}$, $L_{2\text{-}12}$, $L_{2\text{-}13}$, $L_{2\text{-}14}$ включены для коррекции частотной характеристики видеоусилителя.

В усилителе промежуточной частоты канала звукового сопровождения используется лампа $Л_{2\text{-}6}$ (6Ж1П). Особенностью схемы ограничителя является применение двойного ограничения. Для предварительного ограничения уровня сигнала в схеме усилителя промежуточной частоты звука служит диодный ограничитель, состоящий из диода $Д_{2\text{-}1}$ и цепочки $R_{2\text{-}49}C_{2\text{-}30}$. Если величина напряжения сигнала на аноде лампы $Л_{2\text{-}6}$ превышает величину напряжения, образующегося на цепочке $R_{2\text{-}49}C_{2\text{-}30}$, то диод отпирается и ограничивает амплитуду сигнала. Но основное ограничение сигнала происходит в каскаде ограничителя, собранного на лампе $Л_{2\text{-}7}$ (6Ж1П).

Усилитель низкой частоты собран на лампе $Л_{2\text{-}8}$ 6П14П. Регулировка тембра в этом телевизоре отсутствует, но частотную харак-

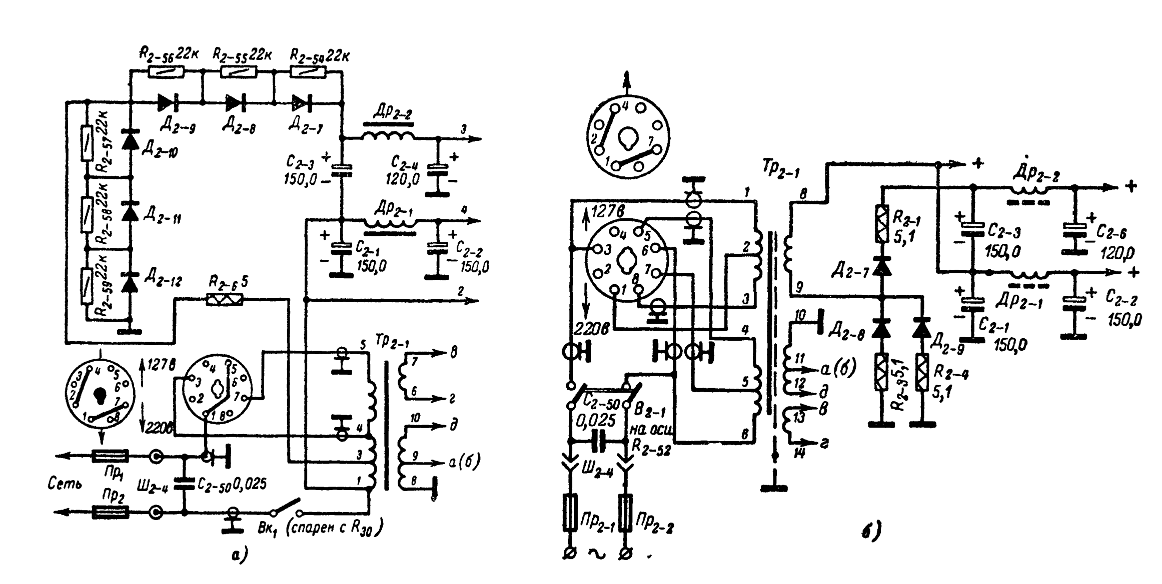


Рис. 10. Схемы блока питания телевизора «Рекорд-Б».

а — с автотрансформатором; *б* — с трансформатором.

теристику усилителя низкой частоты в области верхних частот корректируют цепочкой $R_{2\text{-}53}$, $C_{2\text{-}48}$. В телевизоре применяются громкоговорители типа 1ГД-9 или 1ГД-18.

Выпрямитель анодного напряжения выполнен по схеме удвоения напряжения с использованием автотрансформатора $Тр_{2\text{-}1}$. Для питания анодно-экранных цепей блока приемника используется напряжение, снимаемое с конденсатора $C_{2\text{-}2}$, а для питания блока разверток — с конденсатора $C_{2\text{-}6}$. Фильтры $Др_{2\text{-}2}C_{2\text{-}6}$ и $Др_{2\text{-}1}C_{2\text{-}2}$ служат для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Напряжение накала для питания ламп блока приемника снимается с обмотки трансформатора $Тр_{2\text{-}1}$ (выводы *5* и *6*), а для подключения выпрямителя напряжения смещения $Д_{2\text{-}2}$ используется дополнительная обмотка этого же трансформатора (выводы *7* и *8*). Напряжение накала ламп блока развертки и кинескопа снимается со специального накального трансформатора $Тр_{3\text{-}1}$.

Блок питания телевизора «Рекорд-Б» в процессе выпуска неоднократно подвергался модернизации. В эксплуатации можно встретить телевизоры, у которых вместо двух трансформаторов включен в схему один автотрансформатор (рис. 10, *а*) или один трансформатор питания (рис. 10, *б*).

КОНСТРУКЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА «РЕКОРД-Б»

По конструкции телевизор «Рекорд-Б» аналогичен телевизору «Рекорд-12». Особенность этого телевизора заключается в ином расположении основных органов управления, отсутствии потенциометра регулировки тембра и ряде других непринципиальных изменений.

В телевизорах «Рекорд-Б» монтаж блока разверток выполнен на плате из фольгированного гетинакса печатным способом. Монтажная схема печатной платы этого телевизора приведена на рис. 11. Расположение элементов схемы из обеих шасси телевизора приведено на рис. 12.

В связи с применением различных типов полупроводниковых диодов схема выпрямителя этого телевизора видоизменилась. На рис. 13 приведены различные возможные варианты включения выпрямительных диодов в телевизоре «Рекорд-Б».

ОСНОВНЫЕ СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЛЕВИЗОРОВ «РЕКОРД» и «РЕКОРД-А»

Телевизоры «Рекорд» и «Рекорд-А» несколько отличаются по конструкции и схеме от телевизора «Рекорд-Б».

Канал изображения и звука. В этих телевизорах используется пятиканальный высокочастотный блок ПТП-1 (рис. 14). В отличие от блока ПТК блок ПТП-1 работает на лампах 6Н3П. Общее усиление блока ПТП-1 на всех каналах почти вдвое меньше усиления блока ПТК.

Основной особенностью блока ПТП-1 является схемное и конструктивное отличие каскада смесителя. Смеситель собран на левом (по схеме) триоде лампы $Л_{1\text{-}2}$. Нагрузкой его служит полосовой фильтр $L_{1\text{-}43}$, $L_{1\text{-}44}$. В анодную цепь смесителя включена цепочка

3—1204

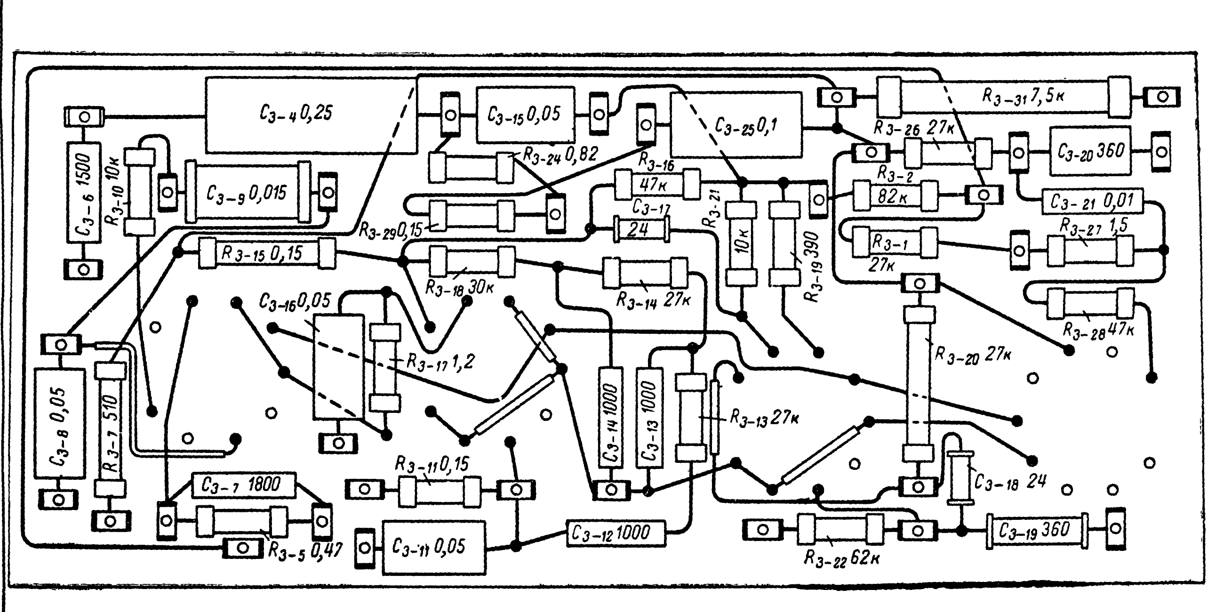


Рис. 11. Монтажная схема печатной платы блока разверток телевизора «Рекорд-Б».

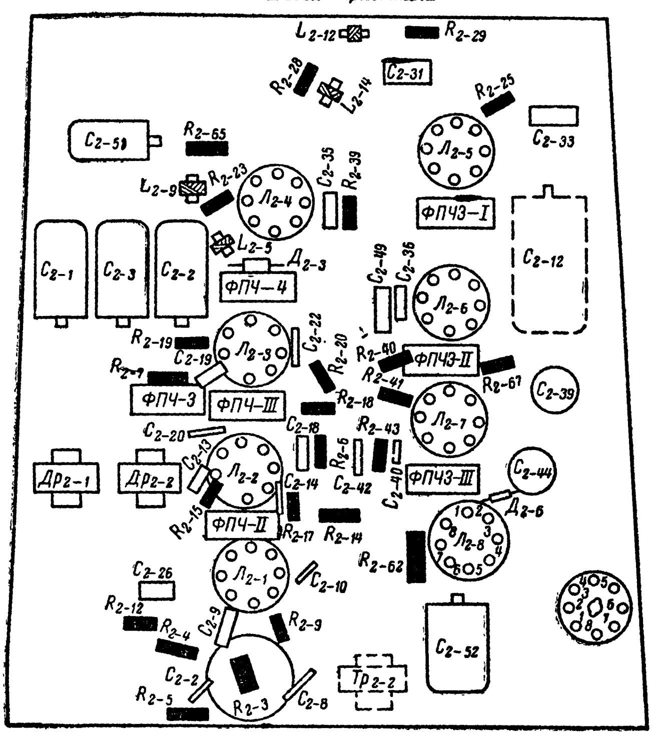


Рис. 12. Расположение деталей и ламп в телевизоре «Рекорд-Б».

а — на шасси приемника; б — на шасси развертки (без печатной платы).

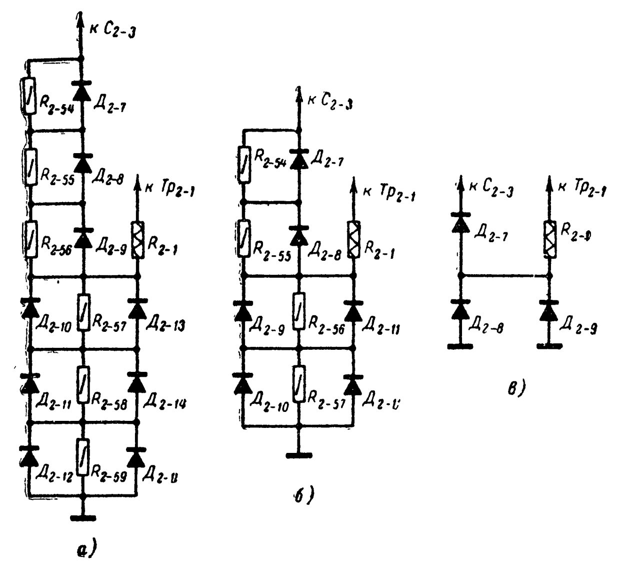


Рис. 13. Различные варианты схем включения выпрямительных диодов в телевизоре «Рекорд-Б».

а — типа ДГЦ-24; *б* — типа Д446А; *в* — типа Д226Б.

Рис. 14. Принципиальная схема блока ПТП-1.

R_{1-12}, C_{1-24}, которая защищает полосовой фильтр от проникновения колебаний гетеродина. Напряжение промежуточных частот изображения и звука подводится к первому каскаду усилителя ПЧ через отрезок коаксиального кабеля РК-19. По этому же кабелю от выпрямителя напряжения смещения подается отрицательное смещение к сетке правого триода $Л_{1-1}$ для регулировки контрастности. Конденсатор C_{1-26} является разделительным.

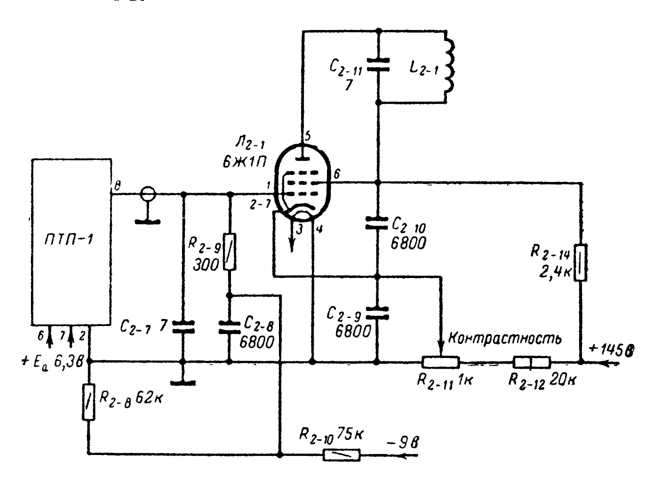


Рис. 15. Схема регулировки контрастности телевизора «Рекорд».

Барабан переключателя блока имеет 12 пар секторов, из которых пять используются для приема телевизионных передач, три — при работе на УКВ ЧМ диапазоне и четыре пары — холостые. Переключатель рода работ, укрепленный на задней стенке блока, используется для отключения питания с блока развертки телевизора при переходе на прием УКВ станций с частотной модуляцией.

В телевизоре «Рекорд» регулировка контрастности производится в первом каскаде усилителя промежуточной частоты подачей положительного напряжения через резистор R_{2-11} на катод лампы $Л_{2-1}$ (рис. 15).

При переходе от модели к модели большим изменениям подвергалась схема видеоусилителя. В телевизоре «Рекорд» видеоусилитель (рис. 16) состоит из двух каскадов на лампах $Л_{2-4}$ (6Н1П) и $Л_{2-5}$ (6П9). В телевизоре «Рекорд-А» лампа 6Н1П заменена лампой 6И1П и несколько усложнена схема каскада. Это улучшило качество принимаемого изображения.

В телевизоре «Рекорд» и «Рекорд-А» возможен прием радиовещательных УКВ ЧМ станций. Для получения промежуточной частоты звука 6,5 *Мгц* при приеме УКВ ЧМ станций в схему введен второй гетеродин (рис. 17). Он выполнен по схеме с емкостной связью.

В телевизоре «Рекорд» сигнал гетеродина через конденсатор C_{2-27} подается на видеодетектор, а в телевизоре «Рекорд-А» — на управляющую сетку лампы последнего каскада усилителя промежуточной частоты. В результате биений с сигналами промежуточной частоты звука образуется вторая промежуточная частота 6,5 *Мгц*. При приеме телевизионных передач цепь анодного питания второго гетеродина разрывается специальным выключателем *Вк*, установленным на шасси высокочастотного блока. В телевизоре «Рекорд» второй гетеродин выполнен на лампе 6Н1П, в телевизоре «Рекорд-А» — на триодной части лампы 6И1П по той же схеме.

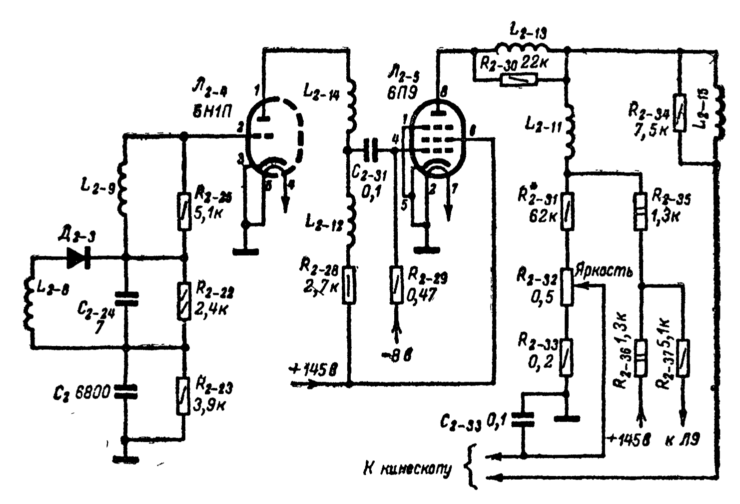


Рис 16. Схема видеоусилителя телевизора «Рекорд».

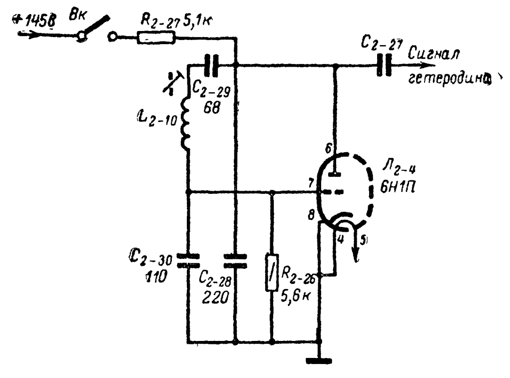


Рис. 17. Схема второго гетеродина в телевизоре «Рекорд».

В телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-А» дополнительный ограничитель сигнала промежуточной частоты звука ($Д_{2\text{-}1}$ на рис. 9) отсутствует.

Блок синхронизации и развертки. При модернизации телевизора схема блока синхронизации и разверток претерпела незначительные изменения, но монтаж блока выполнен по-разному. В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-12» монтаж выполнен на гетинаксовой плате навесным способом.

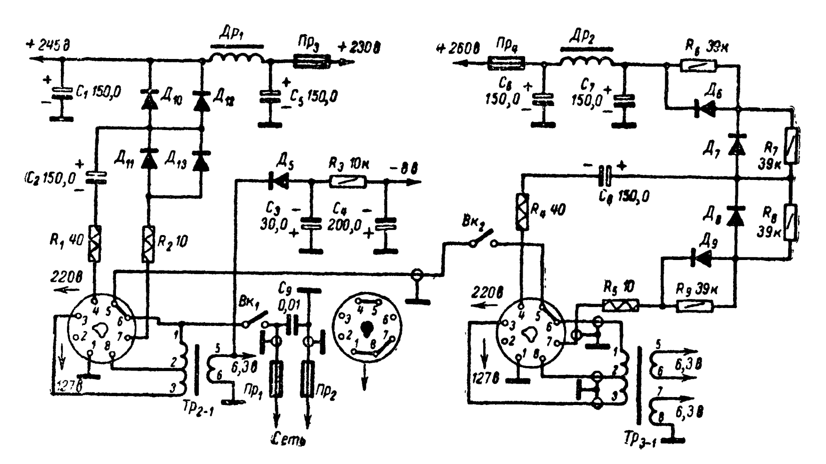


Рис. 18. Схема блока питания телевизора «Рекорд».

В выходных каскадах строчной развертки телевизора «Рекорд» в отличие от остальных моделей применено автоматическое смещение.

Блок питания. Самым существенным изменениям при модернизации телевизора подвергался блок питания. В телевизоре «Рекорд» блок разверток и блок приемника имеют отдельные выпрямители (рис. 18). Для питания блока приемника используются два селеновых выпрямительных элемента типа АВС120—270, а в блоке разверток — полупроводниковые диоды типа ДГ-Ц24. При работе телевизора от сети с напряжением 220 *в* выпрямители включены по схеме однополупериодного выпрямления, а при напряжении сети 127 *в* используется схема удвоения. Для переключения напряжения сети имеются две колодки. Питание нитей накала кинескопа, ламп и выпрямителя напряжения отрицательного смещения производится от понижающих трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$. В последующих моделях телевизора схема выпрямителя была значительно упрощена. Это позволило резко снизить потребление мощности от сети и повысить надежность блока. Схема выпрямителя в телевизоре «Рекорд-А» не отличается от схемы в телевизоре «Рекорд-Б» первых выпусков.

Глава третья

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ «РЕКОРД-6» И «РЕКОРД-64»

БЛОК-СХЕМА

Блок-схема унифицированного телевизора приведена на рис. 19. В отличие от схемы телевизора «Рекорд-12» в схему телевизора «Рекорд-64» введен каскад автоматической регулировки усиления, позволяющий поддерживать постоянный уровень сигнала на выходе телевизора при изменении его на входе. Для повышения устойчивости работы схемы при малом уровне сигнала и значительном уровне импульсных помех в канал синхронизации введен каскад автоматической подстройки частоты строк, управляющий работой задающего генератора строчной развертки.

В табл. 4 приведены типы ламп и полупроводниковых диодов, применяемых в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64».

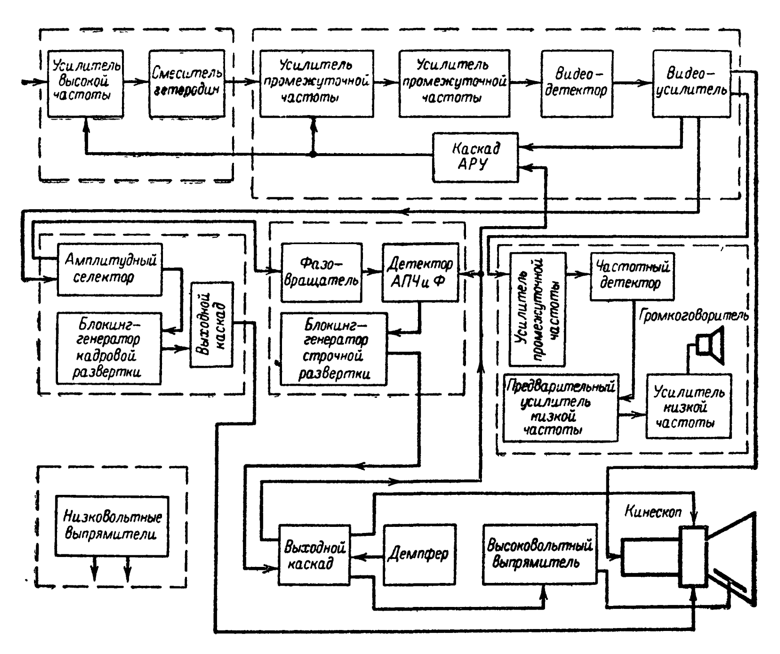


Рис. 19. Блок-схема телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64».

Таблица 4

Типы ламп и полупроводниковых диодов, применяемых в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64»

Назначение	Обозначение по схеме	Тип лампы
Блок высокой частоты		
Усилитель высокой частоты	$Л_{101}$	6Н14П
Смеситель и гетеродин	$Л_{102}$	6Ф1П
Блок приемника		
Усилитель промежуточной частоты . .	$Л_{201}$	6Ж1П
То же	$Л_{202}$	6Ж1П
Усилитель промежуточной частоты, каскад АРУ	$Л_{203}$	6Ф1П
Видеодетектор	$Д_{201}$	Д20
Видеоусилитель	$Л_{204}$	6П15П
Усилитель промежуточной частоты звука и усилитель низкой частоты . . .	$Л_{501}$	6Ф1П
Частотный детектор	$Д_{501}$, $Д_{502}$	Д2Е
Выходной каскад усилителя низкой частоты звука	$Л_{502}$	6П14П
Блоки развертки		
Амплитудный селектор и задающий генератор кадровой развертки	$Л_{301}$	6Ф1П
Выходной каскад кадровой развертки .	$Л_{302}$	6П1[illegible]П
Фазовращатель и задающий генератор строчной развертки	$Л_{401}$	6Н1П
Фазовый детектор системы АПЧ и Ф .	$Д_{401}$, $Д_{402}$	Д2Е
Выходной каскад строчной развертки .	$Л_{602}$	6П13С
Демпфер строчной развертки	$Л_{603}$	6Ц10П
Высоковольтный выпрямитель	$Л_{604}$	1Ц11П
Выпрямитель напряжения смещения .	$Д_{601}$	Д2Д
Выпрямитель анодного питания . . .	$Д_{602}$, $Д_{609}$	Д226Б

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Входная цепь блока ПТК-5С (рис. 20) выполнена по трансформаторной схеме (L_{101} L_{102}). Антенный вход телевизора рассчитан на подключение коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом*. Фильтр $L_{164}C_{119}$, настроенный на частоту 36,5 *Мгц*, служит для ослабления сигнала промежуточной частоты в диапазоне 35—38 *Мгц*.

Усилитель высокой частоты собран по каскодной схеме на лампе 6Н14П ($Л_{101}$). Схема усилителя ВЧ блока ПТК-5С отличается от схем блока ПТК тем, что в катодную цепь левого триода лампы $Л_{101}$ включена цепочка автоматического смещения, состоящая из резистора R_{113} и конденсатора C_{103}.

Анодной нагрузкой второго каскада усилителя ВЧ служит фильтр $L_{125}L_{126}$, откуда напряжение полезного сигнала подается на сетку лампы смесителя. Подстроечные конденсаторы C_{106} и C_{110} компенсируют разброс величин емкостей контуров полосового фильтра при смене ламп. Настройку контуров полосового фильтра производят изменением величины индуктивности катушек и подбором величины связи между ними. Для достижения оптимального согласования входного сопротивления лампы смесителя с контуром L_{126} применено частичное включение обмотки контура L_{126} в цепь управляющей сетки лампы смесителя. Поэтому величина связи между катушками зависит от соотношения емкости C_{109} и выходной емкости лампы $Л_{102}$.

Основным отличием блока ПТК-5С от ранее выпускавшихся блоков является переход на новые промежуточные частоты изображения и звука. Выбор новых промежуточных частот (промежуточная частота изображения 38,0 *Мгц*, промежуточная частота звука 31,5 *Мгц*) дает возможность повысить качество приема, т. е. свести к минимуму помехи от излучений гетеродинов соседних телевизоров, от гармоник несущей промежуточной частоты канала изображения и помех от комбинационных частот, возникающих в преобразователе. Кроме того, при новом стандарте требования, предъявляемые к излучению гетеродина, почти на всех каналах выше, чем на промежуточной частоте 34,25 *Мгц*. Это облегчает производство ПТК.

Смеситель собран на пентодной части лампы 6Ф1П ($Л_{102}$). В цепи анода и экранирующей сетки включены развязывающие фильтры $R_{107}C_{112}$ и $R_{112}C_{106}$. Два последовательно соединенных резистора $R_{106}R_{109}$ служат сопротивлениями утечки сетки лампы.

Анодной нагрузкой смесителя служит полосовой фильтр, образованный индуктивностями L_{161}, L_{163}, монтажными емкостями схемы, емкостью кабеля и входной емкостью лампы первого усилителя ПЧ. Элементом связи между обмотками служит конденсатор C_{121}. Катушки полосового фильтра намотаны на латунных сердечниках, с помощью которых фильтр настраивают на среднюю частоту полосы пропускания усилителя ПЧ.

Гетеродин собран на триодной части лампы 6Ф1П ($Л_{102}$) по трехточечной схеме с емкостной обратной связью. Установку частоты гетеродина производят конденсатором C_{114}. Частота гетеродина на каждом телевизионном канале подобрана так, чтобы получить промежуточные частоты 38,0 и 31,5 *Мгц*. Напряжение гетеродина, равное 1,5 *в*, подается в цепь сетки лампы смесителя с катушки гетеродина L_{127} за счет индуктивно-емкостной связи (L_{127}, L_{126}, C_{115}).

Подключение блока ПТК-5С ко входу усилителя ПЧ и питание

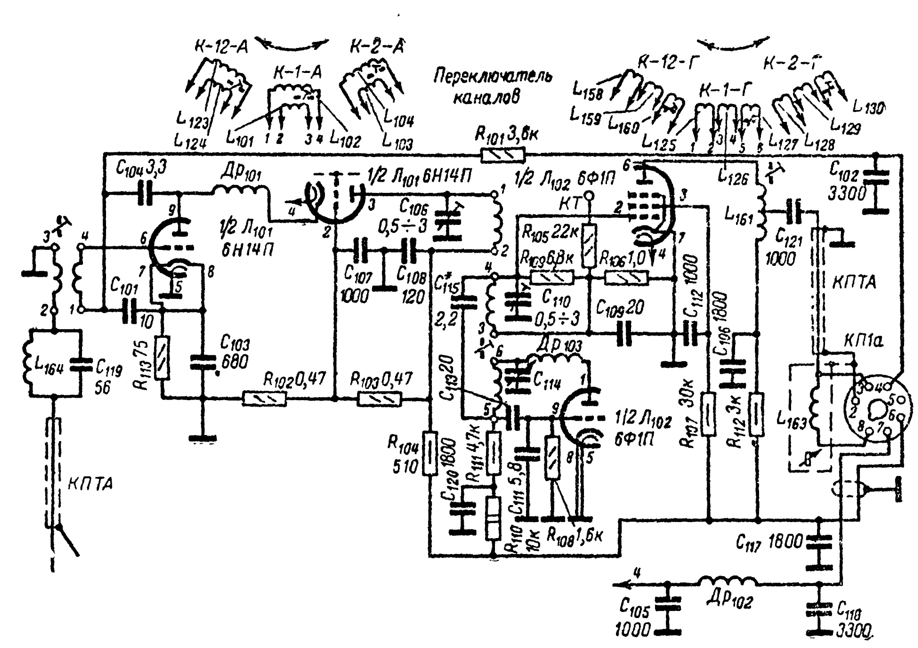


Рис. 20. Принципиальная схема блока ПТК-5.

его цепей осуществляют через разъем КП1а. Надежность работы блока ПТК увеличена за счет подачи пониженного напряжения (150 *в*) в анодно-экранные цепи обеих ламп. Нагрузкой блока (рис. 21) служит резистор R_{201} совместно с входной емкостью первого каскада усилителя ПЧ, равной примерно 10 *пф*.

Трехкаскадный усилитель промежуточной частоты, видеодетектор и видеоусилитель смонтированы на общей печатной плате (блок № 2). Усилитель ПЧ — общий для сигналов изображения и звука — собран на трех лампах $Л_{201}$, $Л_{202}$ (6Ж1П) и $Л_{203}$ (пентод 6Ф1П). Нагрузкой первого каскада усилителя ПЧ служит фильтр типа М. Резонансные контуры М-фильтра L_{201}, L_{203} включены один в анодную цепь лампы, другой — в сеточную. Элементом связи между ними служит полное сопротивление режекторных контуров $L_{202}\,C_{207}$ и $L_{204}\,C_{208}$.

Режекторные контуры формируют боковые склоны частотной характеристики каскада с М-фильтром. При резонансе на частотах режекции сопротивление контуров, а следовательно, и сопротивление связи резко уменьшается, одновременно резко падает и усиление каскада на этих частотах. Выходное напряжение на частоте режекции зависит также от сопротивления резистора связи R_{205}.

Контуры М-фильтра настроены на частоты 34 и 37 *Мгц*, а для достижения необходимой полосы пропускания контуров они шунтированы резисторами R_{202}, R_{206}. Необходимое подавление сигналов звукового сопровождения обеспечивает контур $L_{202}C_{207}$, настроенный на частоты 32,0 *Мгц*. Контур $L_{204}C_{208}$ настраивают на частоту 39,5 *Мгц* Контуры М-фильтра экранированы друг от друга, так как паразитные связи между катушками нарушают его работу.

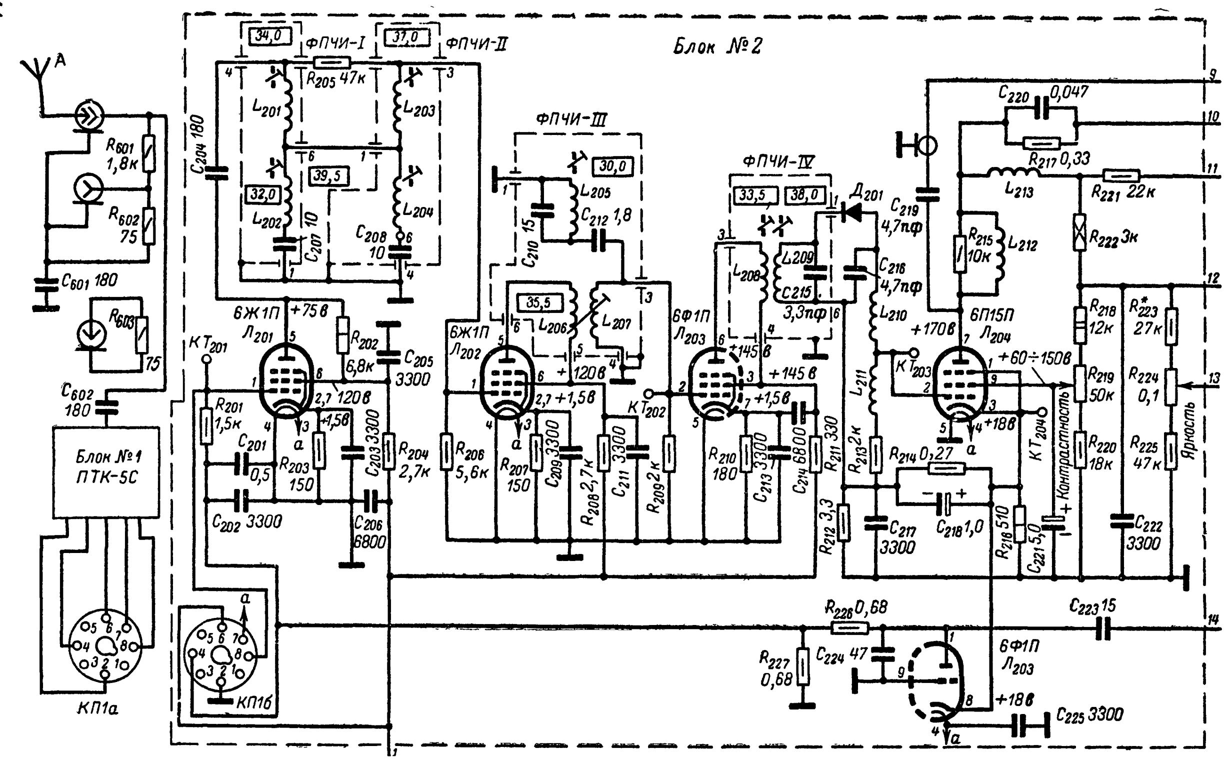
В анодную цепь каскада второго усилителя ПЧ ($Л_{202}$) включен контур $L_{206}L_{207}$, настроенный на частоту 35,5 *Мгц*. Катушки контура намотаны в два провода так, что витки катушки L_{206} располагаются между витками катушки L_{207}. При таком способе намотки величина коэффициента связи получается больше критической и частотная характеристика такого каскада практически соответствует характеристике одиночного контура. Режекторный контур $L_{205}C_{210}$, настроенный на частоту 30 *Мгц*, обеспечивает получение необходимой избирательности на частоте, несущей изображения соседнего канала.

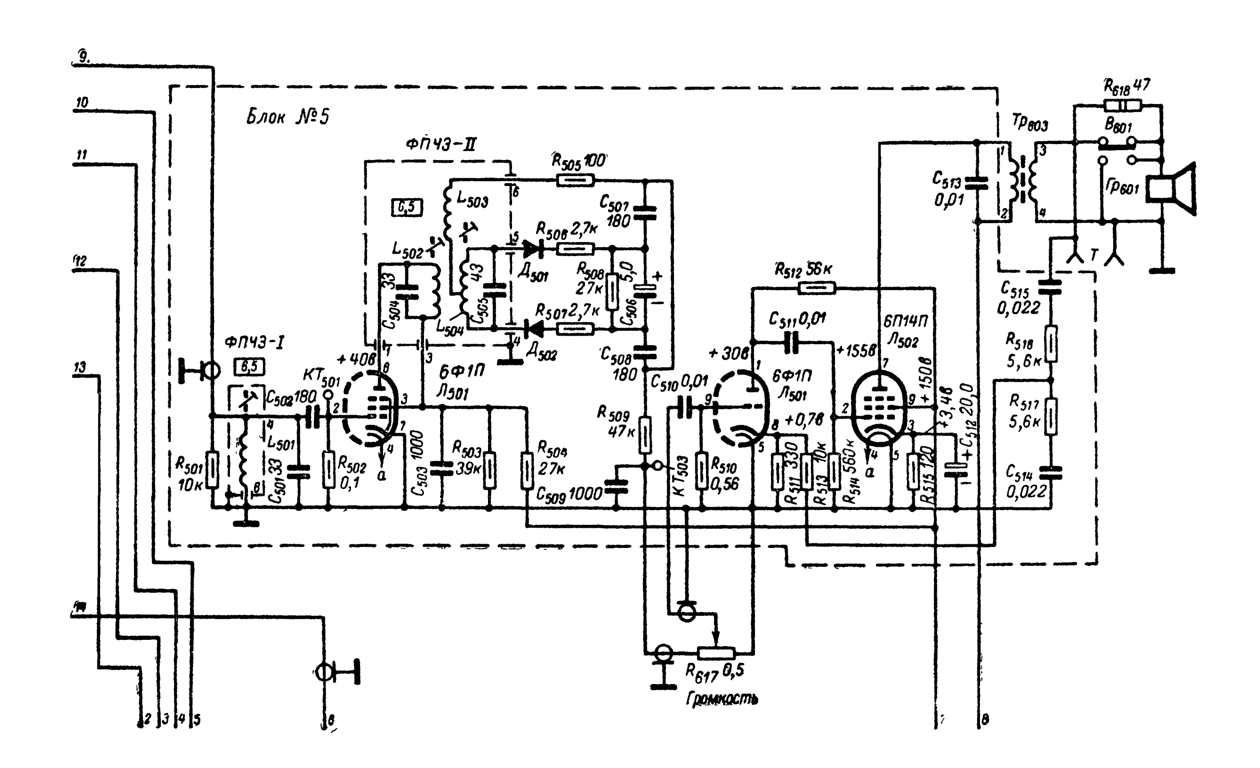
Анодной нагрузкой лампы $Л_{203}$ служит полосовой фильтр $L_{208}L_{209}$, величина индуктивной связи между катушками которого подобрана с расчетом получения двугорбой частотной характеристики. Форма частотной характеристики УПЧ изображения и порядок его настройки приведены в гл. 6.

Сигналы промежуточной частоты звука и изображения с катушки контура L_{209} поступают на видеодетектор $Д_{201}$ (Д20). Нагрузкой видеодетектора служит резистор R_{213}.

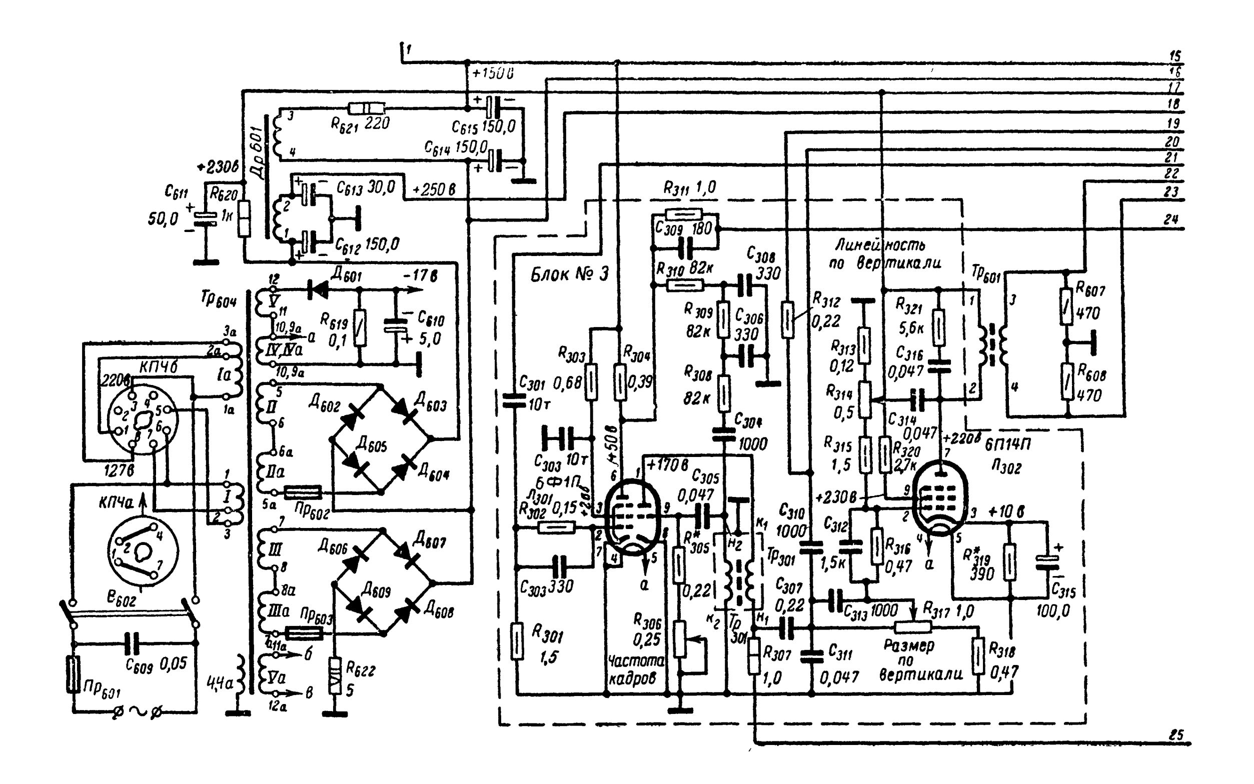
Каскад видеоусилителя собран на лампе $Л_{204}$ (6П15П) по схеме со сложной высокочастотной коррекцией. Анодной нагрузкой видеоусилителя служит резистор R_{222}. В цепь катода лампы включен резистор R_{216} и делитель R_{212}, R_{214}. С резистора R_{214} делителя подается начальное смещение на управляющую сетку лампы видеоусилителя.

Видеосигнал подается на катод кинескопа через цепочку $R_{217}C_{220}$. В нормальном режиме постоянная составляющая тока луча кинескопа проходит через резистор, а переменная составляющая — через конденсатор. Если ток луча возрастает, увеличение падения напряжения на резисторе (напряжение смещения для кинескопа) ограни-


Блок №2
ФПЧИ-I
ФПЧИ-II
ФПЧИ-III
ФПЧИ-IV
34,0
37,0
39,5
32,0
30,0
35,5
33,5
38,0
A
R_{601} 1,8к
R_{602} 75
R_{603} 75
C_{601} 180
C_{602} 180
Блок №1 ПТК-5С
КП1а
КП1б
C_{204} 180
R_{205} 47к
L_{201}
L_{202}
L_{203}
L_{204}
C_{207} 10
C_{208} 10
6Ж1П
$Л_{201}$
+75в
R_{202} 6,8к
C_{205} 3300
KT_{201}
R_{201} 1,5к
C_{201} 0,5
R_{203} 150
C_{202} 3300
C_{203} 3300
C_{206} 6800
R_{204} 2,7к
2,7 120в
+1,5в
6Ж1П
$Л_{202}$
L_{205}
C_{210} 15
C_{212} 1,8
L_{206}
L_{207}
+120в
2,7 +1,5в
R_{206} 5,6к
R_{207} 150
C_{209} 3300
R_{208} 2,7к
C_{211} 3300
R_{209} 2к
KT_{202}
6Ф1П
$Л_{203}$
+145в
+1,5в
L_{208}
L_{209}
C_{215} 3,3пф
$Д_{201}$
C_{216} 4,7пф
L_{210}
L_{211}
R_{210} 180
C_{213} 3300
C_{214} 6800
R_{211} 330
R_{212} 3,3
R_{213} 2к
C_{217} 3300
R_{214} 0,27
C_{218} 1,0
R_{216} 510
C_{221} 5,0
C_{219} 4,7пф
C_{220} 0,047
R_{217} 0,33
L_{213}
R_{221} 22к
R_{215} 10к
L_{212}
R_{222} 3к
6П15П
$Л_{204}$
+170в
KT_{203}
+60÷150в
+18в
KT_{204}
Контрастность
R_{218} 12к
R_{219} 50к
R_{220} 18к
R_{223}^* 27к
R_{224} 0,1
R_{225} 47к
Яркость
C_{222} 3300
R_{226} 0,68
C_{223} 15
R_{227} 0,68
C_{224} 47
6Ф1П
$Л_{203}$
+18в
C_{225} 3300
9
10
11
12
13
14



Блок №5
ФПЧЗ-II
ФПЧЗ-I
R_{505} 100
L_{503}
C_{507} 180
R_{506} 2,7к
R_{508} 27к
5,0
C_{506}
$Д_{501}$
L_{502}
33
C_{504}
43
C_{505}
L_{504}
R_{507} 2,7к
$Д_{502}$
C_{508} 180
+40в
6Ф1П
$Л_{501}$
KT_{501}
C_{502} 180
L_{501}
C_{501} 33
R_{501} 10к
R_{502} 0,1
C_{503} 1000
R_{503} 39к
R_{504} 27к
C_{509} 1000
R_{509} 47к
C_{510} 0,01
KT_{503}
R_{510} 0,56
+30в
R_{512} 56к
C_{511} 0,01
+0,7в
R_{511} 330
R_{513} 10к
R_{514} 560к
+155в
6П14П
$Л_{502}$
+150в
+3,4в
C_{512} 20,0
R_{515} 120
C_{513} 0,01
$Тр_{603}$
R_{618} 47
$В_{601}$
$Гр_{601}$
Т
C_{515} 0,022
R_{518} 5,6к
R_{517} 5,6к
C_{514} 0,022
R_{617} 0,5
Громкость


+150 в
+230 в
+250 в
Др601
R621 220
C615 150,0
C614 150,0
C613 30,0
C612 150,0
C611 50,0
R620 1к
Д601
-17 в
R619 0,1
C610 5,0
Тр604
КПЧб
220в
127в
КПЧа
в602
C609 0,05
Пр601
Д602
Д603
Д605
Д604
Пр602
Д606
Д607
Д609
Д608
Пр603
R622 5
Блок № 3
R311 1,0
C309 180
R310 82к
C308 330
R309 82к
C306 330
R308 82к
C304 1000
R303 0,68
R304 0,39
C301 10т
C303 10т
6Ф1П
Л301
+50 в
+170 в
+20 в
R302 0,15
C305 0,047
R*305 0,22
C303 330
R306 0,25
Частота кадров
R301 1,5
Тр301
R307 1,0
C310 1000
C307 0,22
C311 0,047
R312 0,22
Линейность по вертикали
R313 0,12
R314 0,5
R315 1,5
R320 2,7к
R321 5,6к
C316 0,047
C314 0,047
+220 в
+230 в
C312 1,5к
R316 0,47
C313 1000
R317 1,0
Размер по вертикали
R318 0,47
6П14П
Л302
+10 в
R*319 390
C315 100,0
Тр601
R607 470
R608 470

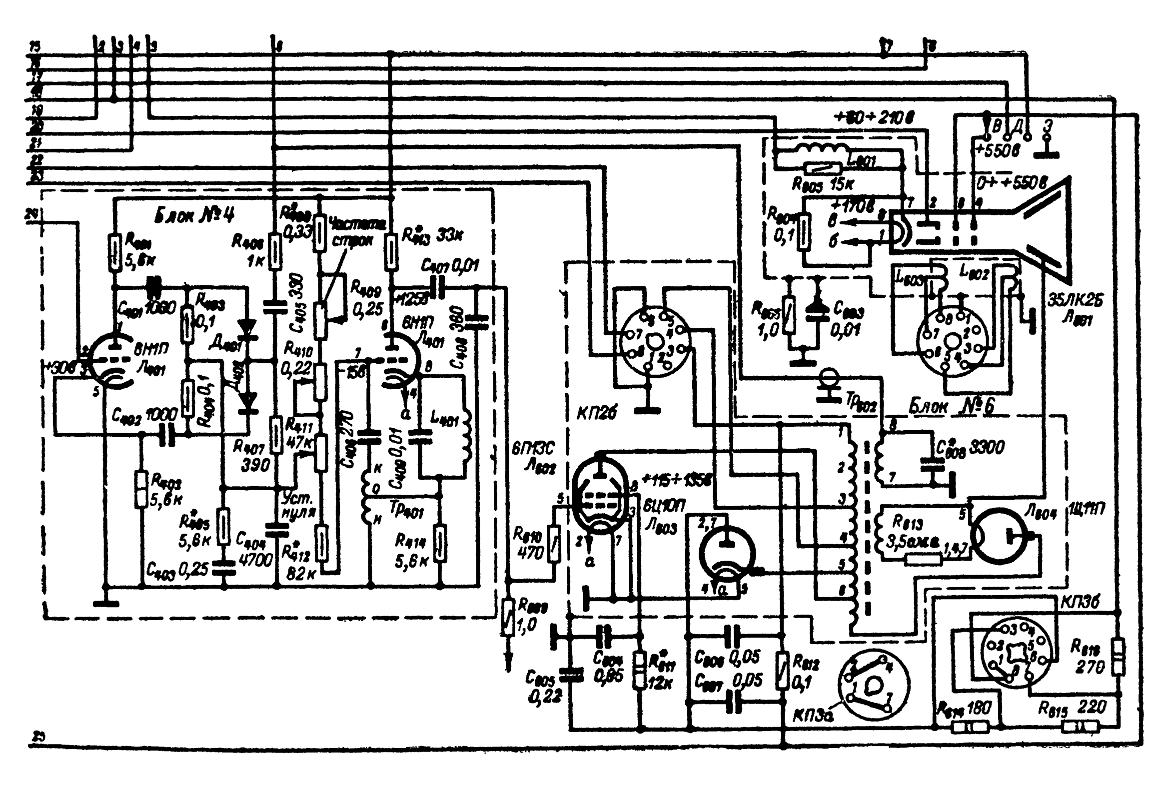


Рис 21. Принципиальная схема телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64».

чивает рост тока луча. Последовательно с цепочкой $R_{217}C_{220}$ включен дроссель L_{601}, зашунтированный резистором R_{605} для подавления напряжения частотой 6,5 *Мгц*. Отсутствие в видеоусилителе разделительных конденсаторов сохраняет постоянную составляющую, что обеспечивает правильное воспроизведение фона передаваемого изображения.

Для автоматической регулировки усиления применена схема ключевой АРУ на триодной части лампы $Л_{203}$ (6Ф1П). Положительные импульсы обратного хода строчной развертки поступают на анод лампы АРУ ($Л_{203}$) с дополнительной обмотки строчного трансформатора (выводы *7* и *8*) через конденсатор C_{223}. Сетка триода лампы $Л_{203}$ соединена с шасси. Напряжение видеосигнала в положительной полярности снимается с катода лампы видеоусилителя (резистор R_{216}) и подается на катод лампы АРУ.

Когда видеосигнал отсутствует, лампа АРУ заперта положительным напряжением, подаваемым с резистора R_{216} на его катод. В момент подачи на катод лампы строчного (отрицательного) синхронизирующего импульса, совпадающего по времени с импульсами обратного хода, лампа АРУ открывается и возникающий ток заряжает конденсатор C_{223}. В течение прямого хода конденсатор медленно разряжается через резисторы R_{226}, R_{227}. Падение напряжения, образующееся при разряде этого конденсатора, и используют для регулировки усиления ламп УПЧ и ПТК-5С.

Заряд конденсатор C_{223}, а следовательно, и величина отрицательного напряжения, подаваемого в цепи АРУ, определяется амплитудой синхронизирующего сигнала, подаваемого на лампу АРУ.

Порог срабатывания схемы определяется сопротивлением резистора R_{216}, так как постоянная составляющая тока лампы, протекающая по этому резистору, создает падение напряжения, являющееся напряжением задержки.

Контрастность изображения вручную устанавливается потенциометром R_{219}, включенным в цепь экранирующей сетки лампы видеоусилителя. Изменение напряжения на экранирующей сетке лампы меняет ее катодный ток, а следовательно, и изменяет падение напряжения на резисторе R_{216}, что приводит к изменению режима работы лампы АРУ и изменению контрастности изображения.

Включение в схему цепочки $R_{217}C_{220}$ позволяет осуществить схему автоматической регулировки яркости при изменении контрастности.

Сигнал звукового сопровождения снимается с анода видеоусилителя через конденсатор C_{219} и подается на входной контур $L_{501}C_{501}$ усилителя ПЧ канала звукового сопровождения, который собран на печатной плате № 5.

Усилитель ПЧ звука работает на пентодной части лампы 6Ф1П. $Л_{501}$ В ее анодную цепь в качестве нагрузки включен контур дробного детектора $L_{502}L_{504}$. Для повышения устойчивости работы каскада применена нейтрализация проходной емкости $C_{a.c1}$ лампы. Для этого в сеточный контур вводится часть напряжения промежуточной частоты в противофазе с напряжением, поступающим через емкость $C_{a.c1}$.

Схема нейтрализации приведена на рис. 22. Экранирующая сетка лампы соединена с шасси через конденсатор небольшой емкости C_{503}. Как видно из схемы, анодный ($L_{502}C_{504}$) и сеточный ($L_{501}C_{501}$) контуры включены в противоположные диагонали моста.

Баланс моста осуществляется при условии правильного выбора емкости развязки C_{503} в цепи экранирующей сетки лампы $Л_{501}$.

Каскад ограничителя в схеме отсутствует, так как дробный детектор обладает свойством подавления паразитной амплитудной модуляции в частотно-модулированном сигнале звука. Но во избежание перегрузки дробного детектора при большом сигнале режим работы лампы $Л_{501}$ по экранирующей сетке и аноду занижен и лампа работает в режиме частичного ограничения. При слабом сигнале лампа работает как обычный усилитель.

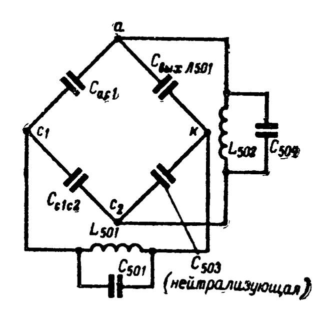


Рис. 22 Схема нейтрализации проходной емкости лампы в усилителе ПЧ.

Фильтр дробного детектора состоит из контуров $L_{502}C_{504}$ и $L_{504}C_{505}$, которые нагружены на диоды $Д_{501}$ и $Д_{502}$. Напряжение низкой частоты снимается с точки соединения конденсаторов C_{507} и C_{508}. Включенные последовательно с диодами резисторы R_{506} и R_{507} симметрируют схему, в случае если диоды имеют различные внутренние сопротивления. Цепочка R_{509} C_{509} уменьшает уровень вопроизведения высоких частот, специально подчеркиваемых в передатчике для улучшения соотношения сигнал/шум.

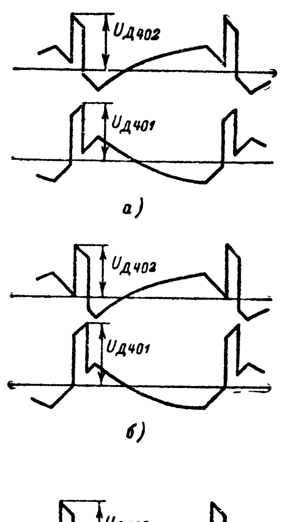
Усилитель низкой частоты имеет два каскада на лампах $Л_{501}$ (триод 6Ф1П) и $Л_{502}$ (6П14П). Анодной нагрузкой первого каскада служит резистор R_{512}, второго — громкоговоритель $Гр_{601}$ типа 1ГД-18 (1ГД-19). Уменьшение искажений звука достигается применением в усилителе частотно-зависимой отрицательной обратной связи. Элементами цепи обратной связи служат резисторы R_{516}, R_{517}, R_{513} и конденсаторы $C_{514}C_{515}$. Имеется возможность прослушивать звуковое сопровождение на головной телефон или производить запись на магнитофон, отключив громкоговоритель выключателем B_{601}.

Полный телевизионный сигнал с части нагрузки видеоусилителя через резистор R_{221} подается на амплитудный селектор, собранный на пентодной части лампы $Л_{301}$ (6Ф1П). Амплитудный селектор, блокинг-генератор и выходной каскад кадровой развертки собраны на печатной плате № 3. С нагрузки селектора R_{304} синхроимпульсы в отрицательной полярности подаются к цепям разделения

Резистор R_{221} ослабляет влияние входной емкости каскада селектора на частотную характеристику видеоусилителя. Цепочка $R_{302}C_{303}$ повышает помехоустойчивость амплитудного селектора к воздействию кратковременных импульсных помех и поддерживает постоянным напряжение на управляющей сетке лампы смесителя при прохождении полукадрового импульса.

Кадровые синхроимпульсы выделяются двухзвенным интегрирующим фильтром $R_{310}C_{308}$, $R_{309}C_{306}$ и после дифференцирования цепочкой, состоящей из резистора R_{301} и входной емкости каскада блокинг-генератора, подаются на управляющую сетку лампы блокинг-генератора $Л_{301}$ (триод 6Ф1П) для синхронизации его работы. Частота колебаний блокинг-генератора определяется элементами $R_{305}R_{306}C_{305}$. Резистор R_{307} и конденсатор C_{311} образуют зарядную

цепь, с которой напряжение пилообразной формы подается для формирования в цепь выходного каскада кадровой развертки, собранного на лампе $Л_{302}$ (6П14П). Регулировку размера по кадрам производят потенциометром R_{317}, позволяющим менять амплитуду «пилы», подаваемой к выходному каскаду. Цепочка, состоящая из конденсаторов C_{313}, C_{312} и резистора R_{316}, способствует пропусканию высокочастотных составляющих пилообразного напряжения, что приводит к улучшению линейности «пилы» в начале и конце прямого хода луча.



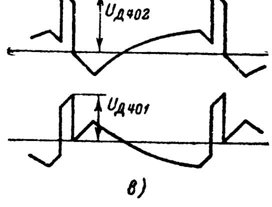


Рис. 23. К работе схемы АПЧ и Ф.

Нагрузкой выходного каскада служат кадровые катушки, подключаемые к аноду лампы через выходной трансформатор кадров $Тр_{601}$. Необходимая линейность изображения по кадрам достигается введением в выходной каскад цепи отрицательной обратной связи, состоящей из элементов C_{314}, R_{313}, R_{314}, R_{315}. С резистора R_{313} и части потенциометра R_{314} (регулятор линейности) напряжение обратной связи подается в цепь управляющей сетки выходного каскада.

Для срыва колебаний в обмотках ТВК, возникающих во время обратного хода, кадровые отклоняющие катушки шунтированы резисторами R_{607}, R_{608}. Гашение луча кинескопа во время обратного хода кадровой развертки производится путем подачи на модулятор кинескопа импульсов отрицательного напряжения, образующихся в результате дифференцирования пилообразного напряжения цепочкой C_{310}, R_{312}, R_{224}, R_{225}.

С резистора нагрузки селектора R_{304} строчные синхронизирующие импульсы через цепь R_{311} C_{309} поступают на управляющую сетку лампы фазовращателя $Л_{401}$ (6Н1П). Схема автоматической подстройки частоты и фазы (АПЧ и Ф) строк, примененная в телевизоре, позволяет получить устойчивую синхронизацию при приеме слабых входных сигналов и уменьшает влияние импульсных помех.

Схема автоподстройки частоты совместно с задающим каскадом строчной развертки выполнена на печатной плате № 4.

На анодных нагрузках фазовращателя R_{401} и R_{402} выделяются равные по величине, но противоположные по полярности строчные синхроимпульсы. Эти синхроимпульсы подаются на схему АПЧ и Ф, которая состоит из фазового дискриминатора ($Д_{401}$, $Д_{402}$, R_{403}, R_{404}, C_{401} и C_{402}) и фильтра низких частот (R_{405}, C_{403} и C_{404}).

К точке соединения диодов $Д_{401}$, $Д_{402}$ с дополнительной обмотки строчного трансформатора через дифференцирующую цепочку

R_{406}, C_{405}, R_{407} подаются импульсы напряжения После дифференцирования импульсы приобретают пилообразную форму, симметричную относительно шасси. Таким образом, на диоды фазового дискриминатора одновременно воздействует суммарное напряжение, приведенное на рис. 23.

Фазовый дискриминатор производит сравнение фазы приходящих синхронизирующих импульсов с фазой импульсов, поступающих от строчной развертки

Если фазы поступающих напряжений совпадают (рис. 23, *а*), то на диоды воздействуют равные по величине, но противоположные по знаку напряжения. При этом через диоды протекают одинаковые токи и конденсаторы C_{401} и C_{402} заряжаются до амплитудного значения напряжения, подводимого к диодам. Между синхроимпульсами конденсатор C_{401} разряжается по цепи C_{401}, R_{401}, источник питания, фильтр C_{404}, C_{403}, R_{405} и R_{403} (цепь разряда конденсатора C_{402} через фильтр имеет обратное направление). Управляющее напряжение для подачи на сетку задающего генератора строчной развертки снимается с точки соединения резисторов R_{403} и R_{404}. Так как резисторы имеют одинаковые сопротивления, диоды $Д_{401}$ и $Д_{402}$ идентичны по параметрам, а амплитуды напряжений равны, то при разряде конденсаторов C_{401} и C_{402} напряжение в точке их соединения относительно шасси будет равно нулю и частота блокинг-генератора строк не изменится.

При изменении частоты повторения импульсов строчной развертки появляется сдвиг фаз между напряжением синхроимпульсов и напряжением, поступающим с ТВС. Поэтому амплитуды суммарных напряжений на диодах будут отличаться друг от друга. В результате этого меняется полярность напряжения, снимаемого с точки соединения резисторов R_{403} и R_{404}. Так, при увеличении частоты импульсов строчной развертки (рис. 23, *б*) суммарное напряжение на диоде $Д_{401}$ будет больше напряжения, приложенного к диоду $Д_{402}$, и конденсатор C_{401} зарядится до большего напряжения. Следовательно, на выходе фазового дискриминатора образуется отрицательное напряжение, которое уменьшает частоту колебаний задающего генератора строчной развертки. В случае уменьшения частоты колебаний задающего генератора (рис. 23, *в*) схема АПЧ и Ф будет воздействовать таким образом, что частота колебаний генератора возрастет и будет равна частоте следования синхроимпульсов.

Управляющее напряжение подается на сетку задающего каскада строчной развертки через сглаживающий фильтр R_{405} C_{403} C_{404}.

Задающий генератор строчной развертки выполнен по схеме блокинг-генератора на лампе $Л_{401}$ (второй триод лампы 6Н1П). В качестве элемента обратной связи применяется автотрансформатор $Тр_{401}$, который включен в катодную цепь лампы. Для увеличения стабильности работы генератора в катодную цепь лампы включен стабилизирующий («звенящий») контур L_{401} C_{409}, настроенный на частоту 18,8 *кгц*. Когда лампа блокинг-генератора открыта, конденсатор C_{409} заряжается. После запирания лампы это напряжение, складываясь с напряжением блокинг-генератора (рис. 24), увеличивает крутизну спада потенциала на сетке блокинг-генератора в области отсечки анодного тока, чем повышает его помехоустойчивость.

Управляющее напряжение от фазового дискриминатора подается к блокинг-генератору через установочный потенциометр R_{411}, что

вызвано необходимостью выбора в цепи R_{408}, R_{409}, R_{410}, R_{411} и R_{412} точки, в которой напряжение по постоянному току равнялось бы нулю. Частоту колебаний блокинг-генератора регулируют потенциометром R_{409}.

Напряжение пилообразной формы формируется цепочкой $R_{413}C_{408}$ и поступает на выходной каскад строчной развертки $Л_{602}$ (6П13С). В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64», как и в телевизоре «Рекорд-12», применена схема экономичной строчной развертки с возвратом энергии по питанию. В схеме развертки использованы лампы 6П13С, 6Ц10П ($Л_{603}$), 1Ц11П ($Л_{604}$) и унифицированный выходной строчный трансформатор ТВС-А ($Тр_{602}$). Основным отличием схемы является применение ступенчатого переключателя размера

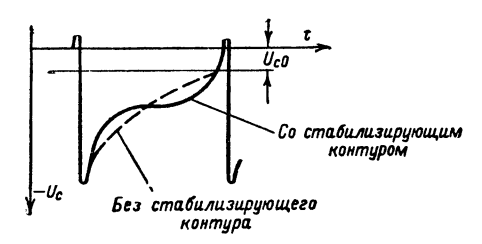


Рис. 24 К работе стабилизирующего («звенящего») контура.

строк КП3б. Регулировка размера осуществляется путем изменения величины напряжения в анодно-экранной цепи лампы.

Фокусировку изображения осуществляют подбором величины положительного напряжения на фокусирующем электроде кинескопа от 0 до 550 *в* (точки *В*, *Д*, *З* на схеме рис. 21).

Выпрямитель телевизора содержит трансформатор питания $Тр_{604}$, два выпрямителя анодного напряжения $Д_{602}$—$Д_{605}$ и $Д_{606}$—$Д_{609}$ и выпрямитель смещения $Д_{601}$ Особенностью схемы является последовательное включение выпрямителей, собранных каждый по мостовой схеме, на четырех кремниевых диодах Д226Б. Для этого повышающая обмотка трансформатора $Тр_{604}$ разделена на две равные полуобмотки, к которым и подсоединены выпрямители.

Питание выходных каскадов строчной и кадровой разверток, а также цепей выпрямителя (+250 *в*) берется с выпрямителя на диодах $Д_{602}$—$Д_{605}$. На диодах $Д_{606}$—$Д_{609}$ собран второй выпрямитель, питающий остальные анодно-экранные цепи схемы телевизора (150 *в*). Назначение резистора R_{622} — гашение броска тока при включении телевизора.

Сглаживающие фильтры, применяемые в обоих выпрямителях, имеют конденсаторы большой емкости и один общий дроссель ($Др_{601}$), выполненный в виде двух отдельных обмоток на общем сердечнике.

Смещение на лампы подается с отдельного выпрямителя, собранного по однополупериодной схеме на диоде $Д_{601}$ (Д2Д).

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» самых первых выпусков предохранители $Пр_{602}$ и $Пр_{603}$ были установлены между диодами и дросселем фильтра.

КОНСТРУКЦИЯ

Основные органы управления: переключатель каналов, настройка гетеродина, регулятор громкости с выключателем сети и гнезда для выключения головных телефонов — выведены на лицевую панель телевизоров, а вспомогательные ручки регулировки расположены со стороны задней стенки

Телевизор имеет вертикальное шасси рамочного типа, но в основу конструкции положена блочная система. На поворотной раме шасси укреплены четыре функциональных блока, на которых выполнен

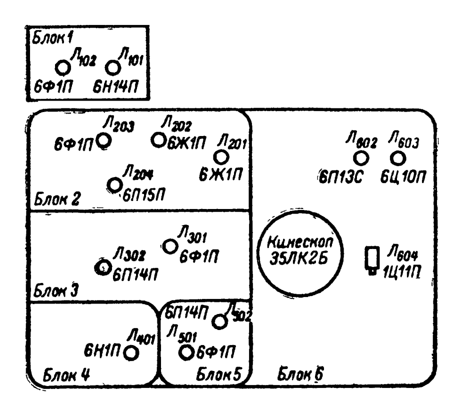


Рис. 25. Расположение функциональных блоков и ламп на шасси телевизоров «Рекорд-64» и «Рекорд-6».

монтаж телевизора. Каждый функциональный блок выполнен на плате из фольгированного гетинакса с применением печатного монтажа. Расположение функциональных блоков и ламп на шасси телевизора приведено на рис. 25. Органы управления размещены непосредственно на соответствующих печатных платах.

Узлы и лампы выходного каскада строчной развертки, а также элементы блока питания, расположенные на шасси телевизора, обозначены на рис. 25 как блок № 6 Элементы схемы на печатных платах имеют маркировку порядковым номером, в то время как на принципиальной схеме телевизора (рис 21) первая цифра маркировки означает номер функционального блока, а две последующие — порядковый номер детали.

Блок ПТК-5С (блок № 1 по схеме) крепят к шасси в верхней правой части специальным разъемом.

Кинескоп укреплен к каркасу с помощью стального хомута, имеющего резиновые амортизаторы, но при этом конструкция крепления позволяет перемещать колбу кинескопа относительно обрамления экрана с целью более точного их совмещения.

Электромонтажные схемы плат унифицировнного телевизора «Рекорд-6» и «Рекорд-64» с указанием печатных проводников при-

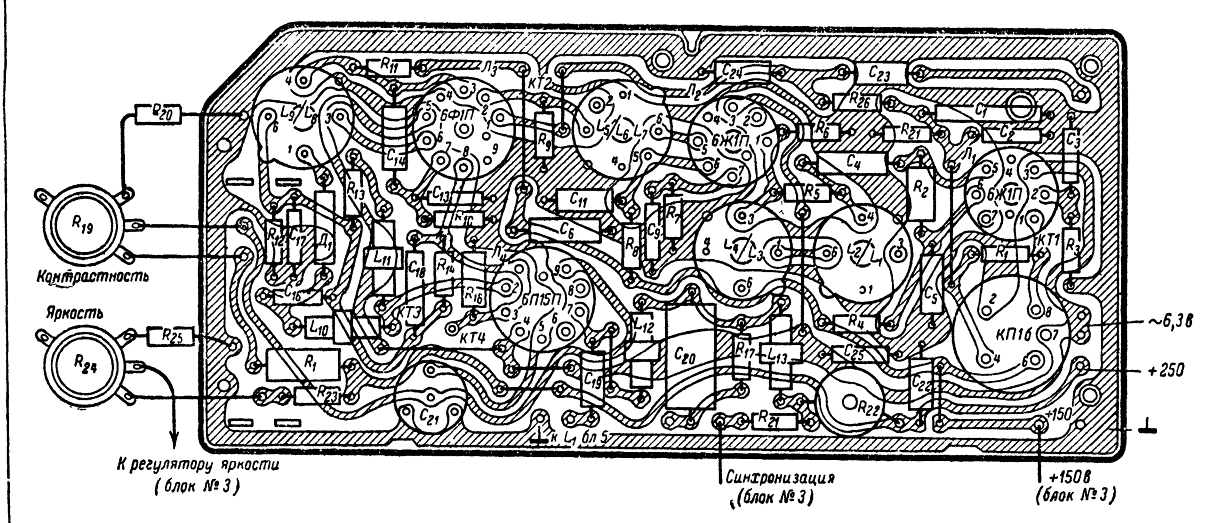


Рис. 26. Электромонтажная схема печатной платы канала изображения телевизоров «Рекорд-64» и «Рекорд-6» (блок № 2).

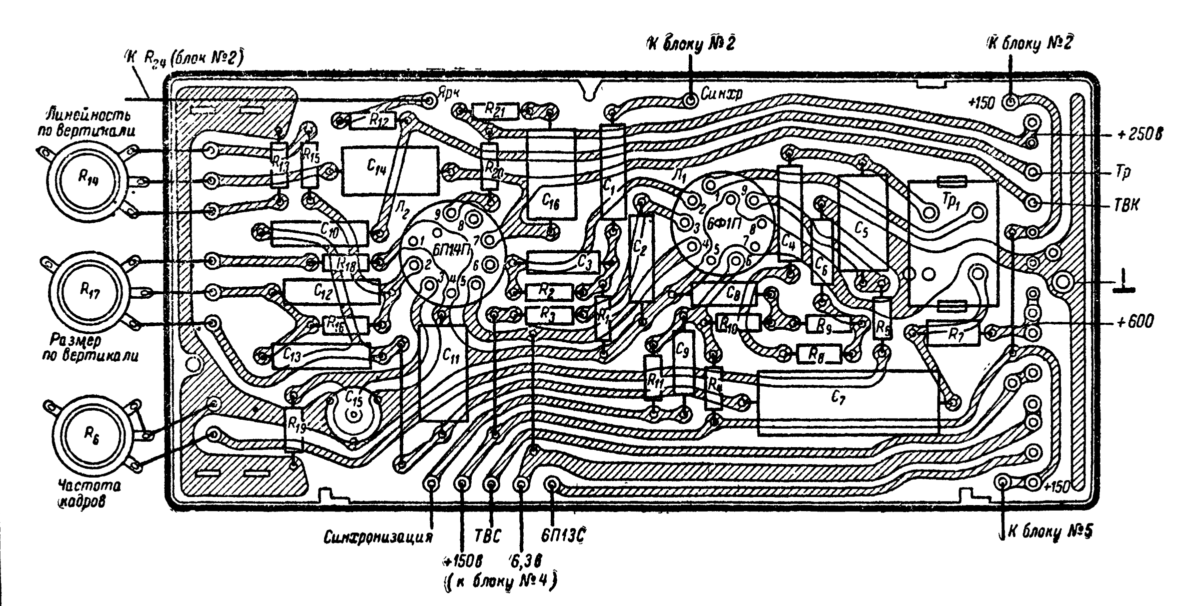


Рис. 27. Электромонтажная схема печатной платы синхронизации и кадровой развертки телевизора «Рекорд-64» и «Рекорд-6» (блок № 3).

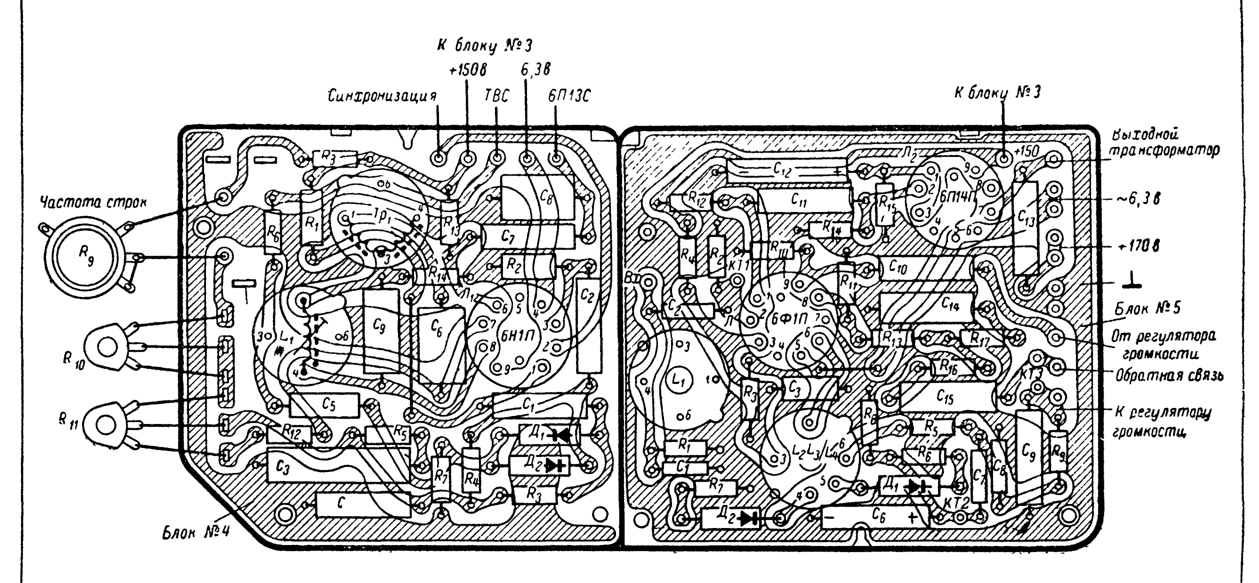


Рис. 28. Электромонтажная схема печатных плат канала звукового сопровождения (блок № 5) и блока строчной развертки (блок № 4) телевизора «Рекорд-64» и «Рекорд-6».

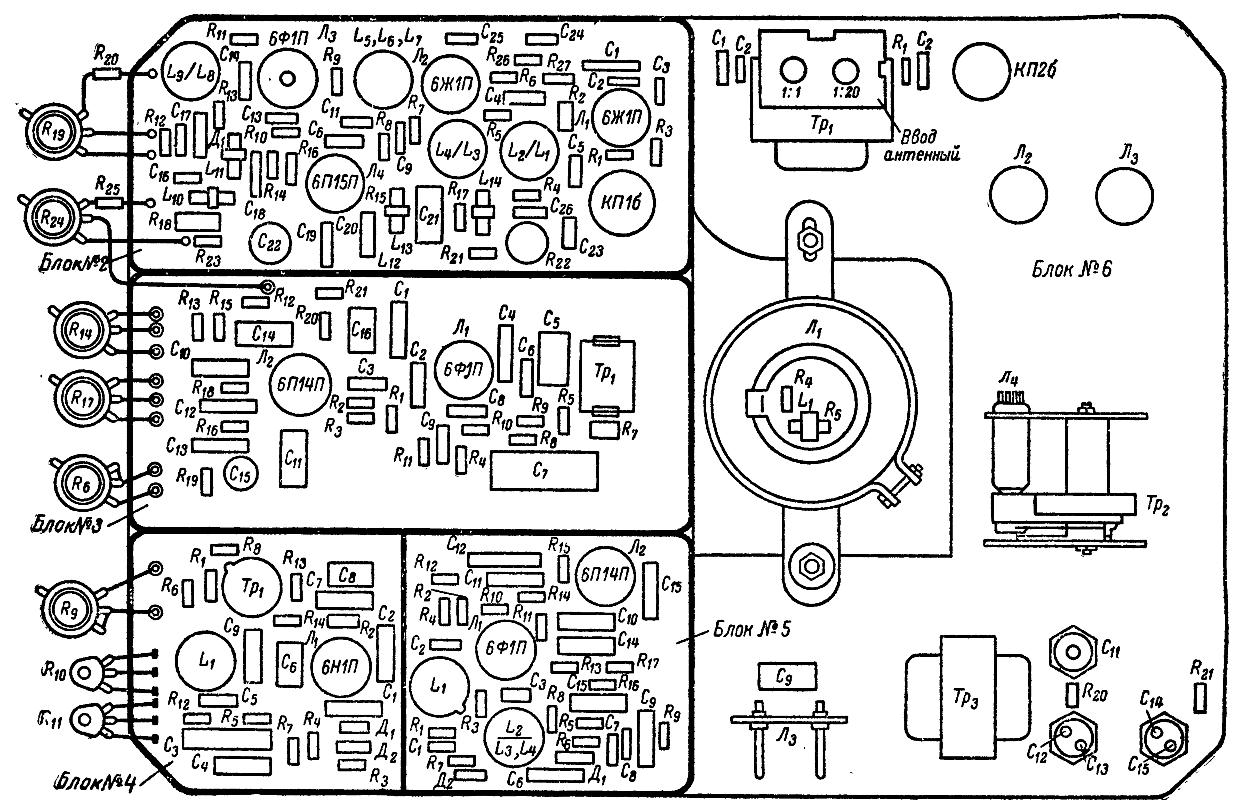


Рис. 29. Расположение деталей на шасси телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64».

ведены на рис. 26, 27 и 28. На рис. 29 приведена схема расположения деталей в телевизоре со стороны задней стенки.

В некоторых экземплярах телевизора изменена монтажная схема узла блока питания ввиду замены электролитических конденса-

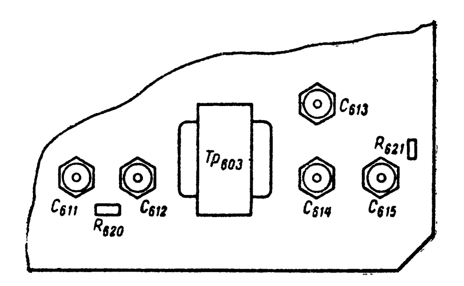


Рис. 30. Изменения в скелетной схеме блока питания телевизора «Рекорд-6».

торов типа К50-3 конденсаторами типа КЭ-2. В таких телевизорах электролитические конденсаторы фильтра установлены на шасси согласно рис. 30.

Глава четвертая

ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕЛЕВИЗОРОВ

УСТАНОВКА ТЕЛЕВИЗОРОВ

Необходимо помнить, что телевизор будет надежно работать только при строгом соблюдении правил эксплуатации.

Телевизор нужно располагать в месте, удобном для просмотра передач и установки телевизионной антенны. Электрический и дневной свет не должен падать непосредственно на экран кинескопа. При приеме дневных передач, а также в комнатах с ярким освещением необходимо на время просмотра программ предусмотреть возможность частичного затемнения помещения; при этом можно установить меньшую яркость свечения экрана, что удлиняет срок службы кинескопа. Для наилучшего восприятия передаваемого изображения зрители должны располагаться на расстоянии 1,5—2 *м* от экрана телевизора.

Во время работы телевизор нагревается, поэтому нужно позаботиться о создании нормальных условий для его охлаждения: не следует ставить телевизор слишком близко к стене, устанавливать его на мягких подстилках и коврах, закрывающих вентиляционные отверстия в днище, накрывать работающий телевизор тканью. Телевизор не рекомендуется ставить в сырых местах, а также в не-

посредственной близости от печей или радиаторов центрального отопления.

Качество работы телевизора зависит от стабильности напряжения питающей сети. Завод гарантирует нормальную работу телевизора при изменении напряжения сети в пределах от +5 до —10% его номинального значения. Значительное понижение напряжения сети приводит к уменьшению размера, яркости и контрастности изображения, к срыву синхронизации и прекращению приема передач. Повышение напряжения может вывести телевизор из строя. В тех случаях, когда изменение напряжения превышает указанные пределы, для контроля и регулировки напряжения следует пользоваться автотрансформатором с вольтметром.

Во время небольших перерывов в передаче программы можно ограничиться уменьшением яркости свечения экрана, не выключая телевизор из сети.

Установку телевизора рекомендуется производить в следующем порядке:

1. Установить антенну перпендикулярно направлению на телецентр (окончательную ориентировку антенны производят при приеме изображения испытательной таблицы).

2. Проверить правильность установки колодки переключателя напряжения сети и соответствие предохранителя величине напряжения.

3. Установить ручку «Переключатель каналов» в положение, соответствующее номеру канала, по которому ведется телевизионная передача.

4. Выключатель сети телевизора поставить в положение «Выключено» и включить вилку шнура питания в сетевую розетку.

5. Поворотом ручки выключателя по часовой стрелке включить телевизор. О включении телевизора свидетельствует щелчок.

Свечение экрана появляется спустя 2—3 *мин* после включения телевизора, тогда как звуковое сопровождение, как правило, появляется несколько раньше. После 5—10 *мин* прогрева можно приступить к настройке телевизора.

НАСТРОЙКА ТЕЛЕВИЗОРА И ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ЕГО РАБОТЫ ПО ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ТАБЛИЦЕ

Настройку телевизора для приема телевизионных передач следует производить по телевизионной испытательной таблице 0249 (рис. 31), передаваемой за 15 *мин* до начала передач телецентра и во время дневных технических передач. Таблица содержит в себе все данные, необходимые для настройки телевизора. По качеству изображения испытательной таблицы и степени искажения отдельных элементов ее можно судить о работе телевизора и его настройке.

Четкость является основным критерием качества принимаемого изображения. Изображение называется четким, если хорошо различимы его мелкие детали и достаточно резко видны границы между темными и светлыми элементами. При этом четкость тем выше, чем мельче детали различимы на экране телевизора. Для определения четкости служат сходящиеся клином вертикальные и горизонтальные линии, расположенные в центральном и боковых кругах таблицы. Для количественной оценки четкости принимаемого изображе-

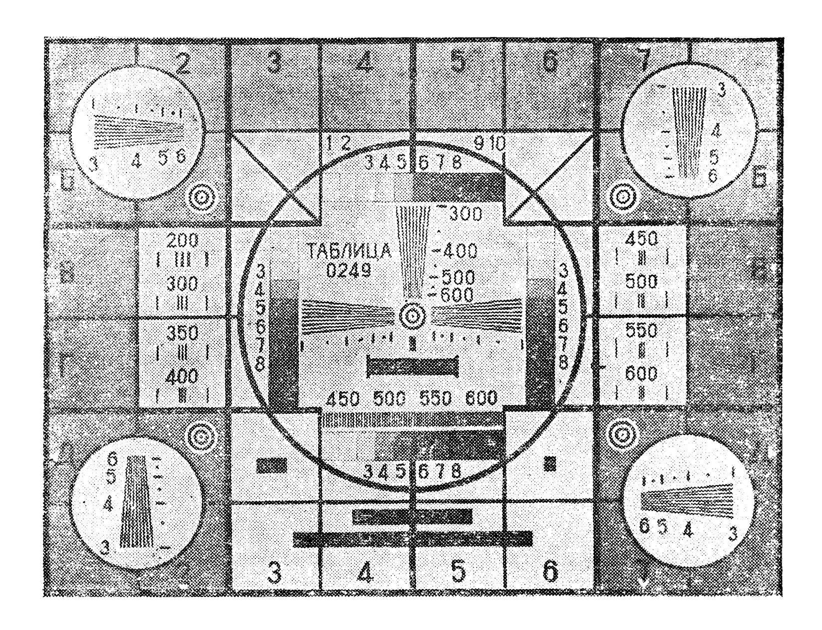


Рис. 31. Телевизионная испытательная таблица 0249.

ния служат числа 300, 400, 500, 600 в центральном круге и 3, 4, 5 в боковых кругах таблицы.

Вращением ручки настройки гетеродина добиваются положения, при котором линии вертикального клина центрального круга таблицы сливаются при возможно большей цифре. Четкость изображения будет оцениваться цифрой, против которой еще раздельно видны черные и белые линии. При настройке необходимо проверять, соответствует ли наивысшей четкости принимаемого изображения наилучшее звуковое сопровождение. При использовании хорошей антенны и правильной настройке четкость по вертикальному клину у телевизора «Рекорд» должна быть не хуже 450 линий. По краям экрана четкость принимаемого изображения обычно несколько меньше и линии клина различимы около цифры 4. Четкость изображения по горизонтальным клиньям труднее поддается количественной оценке, так как линии этих клиньев обычно мерцают.

В связи с тем, что качество телевизионных передач, особенно внестудийных, часто бывает недостаточно хорошим, судить о качестве работы телевизора можно только по испытательной таблице.

Размер изображения и линейность. При помощи ручки регулировки размера по вертикали и переключателя размера по горизонтали размер изображения устанавливается в пределах рамки, обрамляющей экран телевизора. При этом изображение будет иметь необходимый формат 4 : 3. Рекомендуется устанавливать размер изображения несколько большим размера обрамляющей рамки. Это

избавляет от необходимости регулировки размера во время передачи при прогреве телевизора и колебаниях напряжения сети.

Современные телевизионные приемники не позволяют получить изображение идеально правильной формы. Нелинейность изображения проявляется в виде сужения или расширения отдельных его частей. Каждая модель телевизора имеет свои технические допуски на нелинейность изображения (см. табл. 2).

Ориентировочно проверку нелинейности можно произвести при помощи измерительной линейки по изображению испытательной таблицы. Измерение производят при оптимальном положении ручек яркости и контрастности.

Для определения нелинейности по горизонтали используются квадраты В2 и В7 или Г2 и Г7, для определения нелинейности по вертикали — квадраты 3Б и 3Д или 6Б и 6Д. Величина нелинейности по горизонтали определяется как отношение разности горизонтальных размеров широкого и узкого прямоугольников к их среднему арифметическому:

$$N = 2\frac{A_{макс} - A_{мин}}{A_{макс} + A_{мин}} 100\%,$$

где N — величина нелинейности, %;
$A_{макс}$ — ширина наиболее широкого прямоугольника;
$A_{мин}$ — ширина наиболее узкого прямоугольника.

Величину нелинейности по вертикали определяют как отношение разности вертикальных размеров самого высокого и самого низкого прямоугольников к их среднему арифметическому.

Геометрические искажения растра проявляются в виде нарушения перпендикулярности или параллельности прямых линий изображения. Искажения типа «трапеция», «параллелограмм», «подушка» и «бочка» обычно объясняются неисправностью отклоняющей системы.

Контрастность и яркость. Чтобы принимаемое изображение было сочным и рельефным, нужно правильно установить регуляторы яркости и контрастности. Яркость изображения следует устанавливать такой, чтобы при просмотре передач не приходилось напрягать зрение. Для правильной установки контрастности в центральном круге испытательной таблицы помещены две вертикальные и две горизонтальные градационные полоски, состоящие каждая из десяти разных по яркости частей, образующих постепенный переход от светлого к темному. Чрезмерная контрастность ведет к потере полутонов изображения. Излишняя яркость делает изображение вялым, лишает его воспроизведения мелких деталей.

При настройке телевизора оба регулятора устанавливают в положение, при котором можно различить возможно больше градаций яркости. У телевизора «Рекорд» должно различаться 6—7 градаций яркости.

Фокусировка. Если при нормальной яркости и контрастности изображение получается расплывчатым, то это свидетельствует о плохом качестве фокусировки изображения. Фокусировка считается хорошей, если строки растра отчетливо различимы при наблюдении с близкого расстояния. Как правило, при хорошей фокусировке в

центре экрана неизбежна некоторая расфокусировка изображения по краям. В телевизоре «Рекорд» регулятор фокусировки отсутствует. Однако качество ее можно изменять в незначительных пределах регулировкой магнитного кольца ионной ловушки кинескопа. При этом нужно следить за тем, чтобы яркость была достаточной и равномерной по всему экрану.

Чересстрочная развертка. Качество чересстрочной развертки проверяют по диагональным линиям в квадратах Б3 и Б6 испытательной таблицы. Нарушение чересстрочной развертки проявляется в том, что строки четного и нечетного полукадров сближаются или вообще сливаются между собой (спариваются), при этом диагональные линии квадратов приобретают ступенчатый вид. Веерообразный изгиб линий горизонтальных клиньев в центральном круге также говорит о нарушении чересстрочной развертки.

Частотные и фазовые искажения. Для определения частотных и фазовых искажений служат темные прямоугольники, расположенные в центральном круге и квадратах Д3, Д6, Е3, Е5 и Е6. При недостаточном усилении нижних частот справа от прямоугольников появляются светлые продолжения, иначе называемые «тянучкой».

При чрезмерном усилении высоких частот сигнала изображение приобретает чрезмерно рельефный вид, а с правой стороны вертикальных линий появляется белая окантовка, или так называемая «пластика».

Настройку телевизионного приемника следует начинать с регулировки ручек «Яркость», «Контрастность» и «Настройка». Установив ручкой «Яркость» среднюю яркость свечения экрана, поворотом ручки «Контрастность» по часовой стрелке добиваются появления изображения. Затем вращением ручки «Настройка» производят окончательную настройку телевизора до получения наилучшей четкости изображения и хорошего звука. Желаемые контрастность и яркость изображения устанавливают последовательной регулировкой ручек «Контрастность» и «Яркость». Ручки «Контрастность» и «Настройка» телевизора по окончании просмотра передачи желательно оставлять в прежнем положении, чтобы при следующем включении не требовалась их повторная регулировка.

При правильной эксплуатации редко приходится пользоваться вспомогательными ручками управления. При необходимости они дают возможность устранять следующие дефекты настройки телевизора:

1. Если изображение нелинейно в вертикальном направлении, то его нужно отрегулировать поворотом ручки «Линейность по вертикали»

2. Если размер изображения по вертикали не соответствует размерам обрамления экрана, то его надо довести до нормального вращением ручки «Размер по вертикали».

3. При перемещении кадра вниз или вверх устойчивого изображения добиваются вращением ручки «Частота кадров».

4. Если вертикальные линии изображения искривлены, изображение или часть строк сдвигается в горизонтальном направлении, то получение устойчивого изображения достигается регулировкой ручки «Частота строк».

5. Если размер изображения по горизонтали не соответствует обрамлению экрана, то следует пользоваться ручкой или переключателем «Размер по горизонтали».

Глава пятая

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАХОЖДЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СОВЕТЫ ПО РЕМОНТУ

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При ремонте телевизора следует строго соблюдать правила техники безопасности.

Шасси телевизоров «Рекорд» первых моделей во время работы находятся под напряжением сети. У телевизоров «Рекорд» остальных моделей при некоторых неисправностях шасси может также оказаться под напряжением сети. Поэтому дотрагиваться до любой металлической части телевизора при устранении дефекта можно после выключения штепсельной вилки шнура питания из электрической розетки.

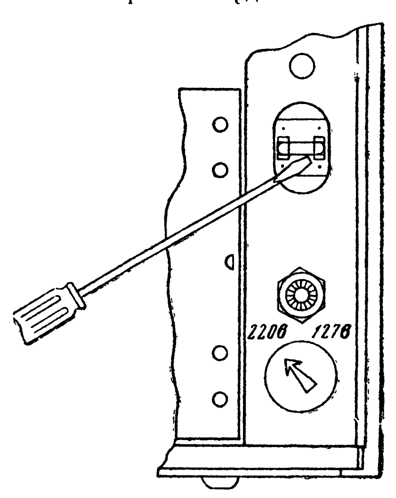


Рис. 32. Снятие заряда с держателя предохранителя в телевизоре «Рекорд».

Приступать к устранению любой неисправности телевизора следует только после снятия электрического заряда с анода кинескопа. Для этого берут кусок многожильного монтажного провода и на 3—5 *см* удаляют с обоих его концов изоляцию. Один конец надежно соединяют с шасси телевизора, а другой — с металлической частью полотна отвертки. Потом полотном отвертки касаются вывода анода кинескопа. Соединение производят 2—3 раза до полного снятия заряда (до прекращения искрения в момент касания отверткой анода кинескопа).

После снятия футляра при разборке телевизора нужно в первую очередь разрядить конденсаторы фильтров выпрямителей. Снятие зарядов с электролитических конденсаторов фильтров производится таким же способом, что и при снятии электрического заряда с анода кинескопа.

В телевизорах «Рекорд» можно снять заряд с конденсаторов фильтров, не вынимая шасси из корпуса. Для этого отверткой соединяют шасси поочередно с каждым из держателей предохранителя в цепи выпрямленного напряжения (рис. 32). В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» электрические заряды с электролитических конденсаторов фильтров выпрямителя также можно снять, не прибегая к полной разборке телевизора, так как выводы конденсаторов становятся доступны после снятия задней стенки.

Телевизор при проверке и ремонте следует располагать так, чтобы вертикальные шасси телевизора или верхняя крышка корпуса предохраняли лицо в случае взрыва кинескопа.

Лампы во время работы сильно нагреваются, поэтому во избежание ожога рук к ремонту телевизора можно приступать только через 10 *мин* после его выключения.

Измерительный прибор следует располагать так, чтобы при работе с ним исключалась возможность случайного касания монтажа и шасси телевизора незащищенной частью тела. Провода прибора должны оканчиваться щупами и иметь неповрежденную изоляцию. Нельзя касаться руками металлической части включенного электропаяльника. Во избежание ожога при пайке следует пользоваться пинцетом.

НАХОЖДЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В телевизионном приемнике «Рекорд» работают 14—16 ламп, 8—14 полупроводниковых диодов (в зависимости от модели телевизора) и около 300 других радиодеталей (резисторов, конденсаторов, трансформаторов, контуров и т. п.). Неисправность лампы или любой радиодетали может повлечь за собой заметное ухудшение качества приема или полное прекращение работы телевизора.

В ряде случаев даже специалист с большим опытом не в состоянии обнаружить неисправность без применения контрольно-измерительной аппаратуры. Ремонт таких телевизоров производят в стационарных мастерских на специально оборудованных рабочих местах.

Наряду с этим опыт эксплуатации телевизоров показал, что до 40—45% всех ремонтов связано с устранением простейших неисправностей (дефекты ламп, перегорание предохранителей, плохие контакты в электрической розетке, антенном гнезде, ламповых панельках и колодке переключения напряжения сети, обрывы в шнуре питания и т. п.). Такие дефекты могут устранять сами телезрители.

Для быстрого определения неисправности необходимо придерживаться определенной системы в ее нахождении. Бессистемная проверка телевизора и замена деталей в целях нахождения неисправности, как правило, не приводит к положительным результатам.

Рекомендуется следующая последовательность нахождения неисправности в телевизоре:

1) определить неисправный блок (канал);

2) проверить исправность ламп этого блока или каскада путем замены их заведомо исправными из запасного комплекта либо путем перестановки однотипных ламп, работающих в разных каскадах телевизора;

3) внимательно осмотреть монтаж и детали телевизора, проверить надежность паек и сварок;

4) проверить режимы питания ламп и кинескопа;

5) определить неисправный каскад;

6) найти вышедшую из строя деталь в неисправном каскаде;

7) провести монтажные работы, связанные с заменой неисправной детали.

Определение неисправного блока (канала). Неисправный блок (канал) обычно определяют по внешнему проявлению отказа. Характерными внешними проявлениями отказов телевизора являются:

исчезновение или нарушение нормальной яркости свечения экрана;

5—1204

Таблица 5

Внешние проявления неисправностей, встречающихся в телевизоре

Внешнее проявление неисправности	Неисправный блок, канал (наиболее вероятный)	Примечание (дополнительные сведения)
Исчезновение или нарушение нормальной яркости свечения экрана		
Экран не светится, звука нет (лампы не накаливаются)	Блок питания (предохранитель сетевого напряжения, выключатель сети, переключатель сетевого напряжения, автоблокировка и т. п.)	—
Экран не светится, звука нет (лампы накаливаются)	Выпрямитель блока питания	—
Экран не светится, звук есть	Блок строчной развертки, высоковольтный выпрямитель, видеоусилитель, кинескоп. В телевизорах «Рекорд», помимо перечисленных блоков, выпрямитель питания блока развертки	Отсутствие слабого свиста при вращении ручки «частота строк» телевизора указывает на неисправность блока строчной развертки

Продолжение табл. 5

Внешнее проявление неисправности	Неисправный блок, канал (наиболее вероятный)	Примечание (дополнительные сведения)
Недостаточная яркость свечения экрана	Выходной каскад строчной развертки, высоковольтный выпрямитель, видеоусилитель, кинескоп, магнит ионной ловушки	Увеличение размеров изображения с последующим прекращением свечения экрана при повороте ручки «Яркость» телевизора в положение, соответствующее максимальной яркости, указывает на неисправность выходного каскада строчной развертки или высоковольтного выпрямителя.
Часть экрана затемнена: а) Затемнение углов экрана	Неправильное положение магнита ионной ловушки или отклоняющей системы на горловине кинескопа	—
б) Широкая горизонтальная полоса с постепенным переходом от темного к нормальной яркости свечения экрана	Кинескоп, фильтр выпрямителя питания	Если при вращении ручки «Яркость» яркость свечения экрана не регулируется или регулируется незначительно, то наиболее вероятная причина отказа телевизора — неисправность кинескопа
Яркость свечения экрана не регулируется	Кинескоп и его цепи питания	—

Продолжение табл. 5

Внешнее проявление неисправности	Неисправный блок, канал (наиболее вероятный)	Примечание (дополнительные сведения)
Исчезновение или искажение изображения		
Изображения и звука нет, экран светится	Антенна, высокочастотный блок, общий УПЧ канала изображения и звука, видеоусилитель. В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64», помимо перечисленных блоков, схема АРУ	Появление звука и изображения при переключении высокочастотного блока на прием телевизионных передач в другом частотном канале указывает на неисправность высокочастотного блока
Изображение отсутствует, звук есть, экран светится	Видеоусилитель, кинескоп, высокочастотный блок, общий УПЧ канала изображения и звука	Если громкость звука слабее, чем у исправно работающего телевизора, то неисправен высокочастотный блок или УПЧ (общий для сигналов изображения и звука)
Изображение чрезмерно контрастное, звук есть	В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — УПЧ канала изображения, схема АРУ. В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» выпрямитель цепей смещения, УПЧ канала изображения	—

Продолжение табл. 5

Внешнее проявление неисправности	Неисправный блок, канал (наиболее вероятный)	Примечание (дополнительные сведения)
Четкость изображения плохая, звук нормальный	Высокочастотный блок или УПЧ (расстройка контуров), кинескоп, высоковольтный выпрямитель (изображение увеличено в размерах)	—
Темные горизонтальные полосы на изображении в такт со звуком	Гетеродин (расстройка контура), УПЧ канала изображения (расстройка контуров), микрофонный эффект радиолампы	Если при уменьшении громкости звука интенсивность темных полос снижается и полосы совсем исчезают в крайнем левом положении ручки «Громкость», то причина дефекта — микрофонный эффект радиолампы, которая выявляется повышением интенсивности темных полос при легком постукивании по лампе
Светлые вспышки, сопровождаемые треском и шумами в громкоговорителе	Блок разверток, кинескоп	Уменьшение или прекращение светлых вспышек на экране и тресков в громкоговорителе по мере уменьшения яркости свечения экрана ручкой «Яркость» указывает на неисправность кинескопа

Продолжение табл. 5

Внешнее проявление неисправности	Неисправный блок, канал (наиболее вероятный)	Примечание (дополнительные сведения)
Исчезновение или искажение звука		
Звука нет, изображение есть	УПЧ канала звука, частотный детектор, УНЧ, громкоговоритель	Появление звука в головных телефонах при подключении их к телевизорам «Рекорд-6», «Рекорд-64» и «Рекорд-12» (Баку) свидетельствует о неисправности громкоговорителя
Звук искажен, изображение нормальное	Высокочастотный блок, УПЧ канала звука, частотный детектор, УНЧ, фильтр выпрямителя питания	При неисправности фильтра выпрямителя питания (плохая фильтрация) на экране кинескопа могут наблюдаться горизонтальные затемненные полосы, особенно заметные при отключенной антенне и минимальной яркости, или синусоидальные искажения вертикальных краев растра
Нарушение синхронизации		
Изображение нарушено, видны наклонные полосы, перемещающиеся по экрану (отсутствует общая синхронизация)	Канал синхронизации	—

Продолжение табл. 5

Внешнее проявление неисправности	Неисправный блок, канал (наиболее вероятный)	Примечание (дополнительные сведения)
Изображение перемещается в вертикальном направлении (отсутствует кадровая синхронизация)	УПЧ канала изображения, видеоусилитель, канал синхронизации, задающий генератор кадровой развертки	Если крупные детали изображения стали серыми и имеют окантовку, а само изображение получилось нечетким и размазанным, то неисправен УПЧ канала изображения (расстроены контуры). Повышение устойчивости синхронизации при уменьшении контрастности изображения ручкой «Контрастность» свидетельствует об ограничении амплитуды синхронизирующих импульсов в каскадах видеоусилителя (реже в последнем каскаде УПЧ канала изображения). Если вращением ручки «Частота кадров» не удается даже на некоторое время остановить перемещение изображения или изменить направление движения его кадров, то это указывает на неисправность задающего генератора кадровой развертки

Продолжение табл. 5

Внешнее проявление неисправности	Неисправный блок, канал (наиболее вероятный)	Примечание (дополнительные сведения)
Изображение или часть строк смещается в горизонтальном направлении (нарушена строчная синхронизация)	Канал синхронизации, задающий генератор строчной развертки	Если вращением ручки «Частота строк» не удается даже на некоторое время восстановить изображение, то это указывает на неисправность задающего генератора строчной развертки
Вертикальные линии изображения искривлены	Канал синхронизации. В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64», кроме этого, стабилизирующий контур	—
Нарушение линейности изображения или его прямоугольной формы		
Узкая горизонтальная полоса вместо растра	Кадровая развертка, отклоняющая система	—
Недостаточный размер изображения по вертикали	Кадровая развертка	—
Изображение нелинейно по вертикали	Выходной каскад кадровой развертки	—

Продолжение табл. 5

Внешнее проявление неисправности	Неисправный блок, канал (наиболее вероятный)	Примечание (дополнительные сведения)
Изображение нелинейно по горизонтали	Выходной каскад строчной развертки, фильтр выпрямителя питания	—
Изображение сдвинуто относительно рамки (обрамления) в горизонтальном или вертикальном направлении	Неправильная установка магнита центровки или магнита ионной ловушки	—
Вертикальные и горизонтальные линии изображения не параллельны краям рамки (обрамления)	Неточная установка отклоняющей системы на горловине кинескопа	—
Прямоугольная форма изображения искажена	При трапецеидальном искажении растра — отклоняющая система. При синусоидальной форме краев растра — фильтр выпрямителя питания	—

исчезновение или искажение изображения;
исчезновение или искажение звука;
нарушение синхронизации;
нарушение линейности изображения и его прямоугольной формы.

Точность определения неисправного блока (канала) зависит от квалификации специалиста. В помощь широкому кругу читателей, для которых определение неисправного блока — наиболее трудная задача, в табл. 5 приведены характерные внешние проявления неисправностей, встречающихся в телевизорах. В этой же таблице указаны блоки (каналы), отказы которых наиболее вероятны при том или другом внешнем проявлении неисправности. При этом имеется в виду, что плохая работа телевизора не является следствием неудовлетворительных условий приема и дефект не устраняется внешними ручками управления.

Проверка ламп. Для проверки и замены любой лампы телевизора необходимо иметь запасной комплект радиоламп (табл. 6).

Таблица 6

Запасной комплект ламп для ремонта телевизора

Телевизоры	Комплект, позволяющий заменить любую лампу	Сокращенный комплект, позволяющий проверить любую лампу
«Рекорд»	6Н3П, 6Ж1П, 6Н1П, 6П9, 6К4П, 6П14П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П	6Н3П, 6К4П, 6П14П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П,
«Рекорд-А»	6Н3П, 6Ж1П, 6И1П, 6П15П, 6П14П, 6Н1П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П	6Н3П, 6И1П, 6П15П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П, 6Н1П
«Рекорд-Б»	6Ф1П, 6Н14П, 6Ж1П, 6П15П, 6П14П, 6Н1П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П	6Ф1П, 6Н14П, 6П15П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П, 6Н1П
«Рекорд-12»	6Ф1П, 6Ж1П, 6П9, 6К4П, 6П14П, 6Н14П, 6Н1П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П	6Ф1П, 6Н14П, 6К4П, 6П14П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П, 6Н1П
«Рекорд-6» «Рекорд-64»	6Ф1П, 6Н14П, 6Ж1П, 6П15П, 6П14П, 6Н1П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П	6Н14П, 6Н1П, 6Ж1П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П

Радиолюбителям и телезрителям нет необходимости иметь такой запасной комплект, так как ряд ламп может не понадобиться для ремонта длительное время. Лампы для ремонта целесообразно приобретать только после определения неисправной (по возможности способом перестановки). При этом следует иметь в виду, что выяв-

Таблица 7

Способы проверки ламп

Блоки (каналы) телевизора	Модель телевизора				
	„Рекорд"	„Рекорд-А"	„Рекорд-Б"	„Рекорд-12"	„Рекорд-6" и „Рекорд-64"
ПТК (ПТП)	Замена	Замена	Замена	Замена	Замена 6Н14П и перестановка 6Ф1П
УПЧ	Перестановка	Перестановка	Перестановка	Перестановка	Замена 6Ж1П и перестановка 6Ф1П
Видеоусилитель	»	Замена	»	»	Перестановка
Канал звука	Замена 6К4П и перестановка 6Ж1П, 6П9	Перестановка	»	Замена 6К4П и перестановка 6Ж1П, 6П9	»
Канал синхронизации	Перестановка	»	»	Перестановка	Замена 6Н1П и перестановка 6Ф1П
Кадровая развертка	Замена 6П14П и перестановка 6Н1П	»	»	Замена 6П14П и перестановка 6Н1П	Перестановка
Строчная развертка	Замена 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П и перестановка 6Н1П	Замена 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П и перестановка 6Н1П	Замена 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П и перестановка 6Н1П	Замена 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П и перестановка 6Н1П	Замена
УКВ ЧМ	Перестановка	Замена 6И1П	Блок отсутствует	Блок отсутствует	Блок отсутствует

ление неисправной лампы перестановкой значительно сложнее, чем замена на новую, так как в результате перестановки дефект не устраняется, а лишь изменяется его характер. В табл. 7 перечислены способы проверки ламп в различных блоках и каналах телевизора. Таблица составлена, исходя из условия максимального применения для проверки ламп способа их перестановки. Подробные рекомендации по проверке ламп приведены в следующей главе.

При снятии задней стенки для проверки ламп и при замене ламп следует соблюдать особую аккуратность и осторожность. Излишняя спешка и пренебрежение правилами предосторожности могут привести к механическим повреждениям кинескопа и ламп. Снимать заднюю крышку следует осторожно, слегка нажимая при этом снизу на предохранительный колпак кинескопа, в противном случае не исключена возможность повреждения горловины кинескопа.

Лампы телевизора заменяются легко. Вынимая лампу из панельки, ее надо слегка покачивать. Вставляют лампу в панельку строго в одном определенном положении. У ламп пальчиковой серии это достигается специальным расположением штырьков и соответствующим расположением гнезд ламповой панельки. Убедившись в совпадении штырьков с соответствующими гнездами панельки, лампу слегка прижимают к последней. Применять усилие нельзя, так как могут быть погнуты штырьки или может треснуть баллон вставляемой лампы. Некоторые лампы закрыты металлическими экранами, которые одновременно с экранировкой осуществляют их крепление. Для снятия экрана его следует слегка придавить к шасси и повернуть вокруг оси. Некоторые лампы (например, 6Ц10П) прижимаются к панельке двумя пружинками с хомутиком. Освободить ее можно, оттянув хомутик. Хомутик нужно держать крепко, иначе можно повредить лампу. Лампы 6П9 и 6П13С имеют специальный направляющий ключ. Вставить эти лампы в панельку можно, совместив направляющий ключ с соответствующим вырезом в ламповой панельке.

Устанавливать металлический экран выходного каскада строчной развертки нужно осторожно, не допуская касания к металлическому экрану проводников, соединяющих колпачки ламп 6П13С и 6Ц10П со схемой. В противном случае может произойти пробой изоляции проводников, что иногда вызывает самовозгорание деталей и даже самого телевизора.

К основным неисправностям ламп относятся такие дефекты, как обрыв нити накала, нарушение вакуума (попадание воздуха в баллон), замыкание между электродами, потеря эмиссии, обрыв электродов внутри баллона, слабое крепление электродов.

Точную причину неисправности радиолампы определяют при помощи радиоизмерительных приборов. Однако ряд неисправностей радиоламп можно обнаружить при внешнем осмотре: лампу с нарушенной нитью накала — по отсутствию накаливания нити или катода (такая лампа после 5—10-минутного включения телевизора остается холодной в отличие от других ламп); стеклянную лампу с воздухом внутри баллона — по молочному налету на его стенках; лампу со слабым креплением электродов — по полосам на экране телевизора или по треску в громкоговорителе при легком постукивании по баллону радиолампы (или по другим дефектам изображения и звука в зависимости от выполняемой радиолампой функции).

Проверка монтажа. Прежде чем приступить к осмотру монта-

Таблица 8

Режимы питания ламп в телевизорах «Рекорд»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы	Напряжение, *в* на аноде	на экранирующей сетке	на катоде	на управляющей сетке
$Л_{2-1}$	6Ж1П	140	140	0—4	—
$Л_{2-2}$	6Ж1П	100	130	1,7	—
$Л_{2-3}$	6Ж1П	130	130	1,6	—
$Л_{2-4}$	6Н1П (видеоусилитель)	145	—	0	—1,7
$Л_{2-4}$	6Н1П (УКВ ЧМ)	120	—	0	—
$Л_{2-5}$	6П9	180	160	0	—4
$Л_{2-6}$	6К4П	125	125	2	—
$Л_{2-7}$	6Ж1П	7	55	0	—
$Л_{2-8}$	6П9	190	150	3,4	—
$Л_{3-1}$	6П14П	220	230	7	—
$Л_{3-2}$	6Н1П (генератор кадров)	165	—	0	—40
$Л_{3-2}$	6Н1П (селектор)	50	—	0	—
$Л_{3-3}$	6Н1П (ограничитель)	95	—	0	—1
$Л_{3-3}$	6Н1П (генератор строк)	235	—	—	—35
$Л_{3-4}$	6П13С	600	115	8	—
$Л_{3-5}$	6Ц10П	230	—	600	—

Примечание. Напряжение на катоде лампы $Л_{2-1}$ зависит от положения регулятора „Контрастность".

жа, нужно удалить пыль и грязь с элементов схемы, затем проверить надежность паек и сварок Место спая должно иметь чистую выпуклую поверхность. На узлах телевизора и блоках, не имеющих печатного монтажа, механическую прочность паяных соединений проверяют легким подергиванием проводников или выводов деталей. Качество пайки на печатных платах проверяют только внешним осмотром, так как подергивание деталей монтажа может привести к повреждению токопроводящего слоя.

Неисправный резистор часто обнаруживают по поверхностному потемнению эмалевого покрытия или по наличию серого кольца на нем.

В ряде случаев неисправность телевизора вызывается сгоранием токопроводящего слоя резистора. Обычно это происходит из-за замыканий в схеме, лампах, утечки или пробоя конденсаторов развязывающих фильтров или разделительных конденсаторов, что приводит к перегрузке слоя электрическим током. Следы обгорания на трансформаторе и дросселе фильтра выпрямителя питания свидетельствуют о их неисправности.

Прогорание и обугливание пластмассового или гетинаксового основания платы чаще всего происходят между близко расположенными печатными проводниками, имеющими значительную разность потенциалов.

Таблица 9

Режимы питания ламп в телевизорах «Рекорд-А» и «Рекорд-Б»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы	Напряжение, *в*			
		на аноде	на экранирующей сетке	на катоде	на управляющей сетке
$Л_2$-1	6Ж1П[1]	110	110	0	—14÷—4
$Л_2$-2	6Ж1П	90	110	1,5	—
$Л_2$-3	6Ж1П	110	110	1,5	—
$Л_2$-4	6Ж1П[2]	80	110	0	—1,5
$Л_2$-4	6И1П[3] (гептод)	80	100	0	—2
$Л_2$-4	6И1П[3] (триод)	120	—	0	—
$Л_2$-5	6П15П	190	170	0	—4
$Л_2$-6	6Ж1П	110	110	2,5	—
$Л_2$-7	6Ж1П	10	40	0	—
$Л_2$-8	6П14П	110	220	0	—4
$Л_3$-1	6П14П	210	235	0	—9
$Л_3$-2	6Н1П (генератор кадров)	150	—	0	—40
$Л_3$-2	6И1П (селектор)	45	—	0	—
$Л_3$-3	6Н1П (ограничитель)	120	—	0	—1
$Л_3$-3	6Н1П (генератор строк)	210	—	0	—35[3] —20[2]
$Л_3$-4	6П13С	550	120	0	—
$Л_3$-5	6Ц10П	235	—	550	—

Примечания: 1. Напряжение на управляющей сетке лампы $Л_{2\text{-}1}$ зависит от положения регулятора „Контрастность“.
2. В телевизоре „Рекорд-Б“
3. В телевизоре „Рекорд-А“.

Характерный дефект печатных плат — их деформация, которая приводит к обрывам печатных проводников и отслаиванию фольги.

Проверка режимов питания ламп. Если заменой ламп и осмотром монтажа не удается обнаружить неисправность, следует измерить режим питания ламп каскада, в котором предполагается дефект.

Проверку режимов питания радиоламп в телевизорах по месту их установки обычно производят при помощи универсального электроизмерительного прибора — ампервольтомметра.

Величины напряжений нормально работающих каскадов приведены в табл 8, 9, 10 и 11. Напряжения измерены относительно шасси. Значительное отклонение величины напряжения от указанного в таблице свидетельствует о неисправности в цепях проверяемого каскада. До измерения режима ламп следует убедиться, что напряжение питающей сети и выпрямленное напряжение на электролитических конденсаторах фильтра соответствуют номинальным значениям.

Таблица 10

Режимы питания ламп в телевизорах «Рекорд-12»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы	Напряжение, *в*			
		на аноде	на экранирующей сетке	на катоде	на управляющей сетке
$Л_{2\text{-}1}$	6Ж1П	150	150	0	−1,5÷−7,5
$Л_{2\text{-}2}$	6Ж1П	110	140	1,8	—
$Л_{2\text{-}3}$	6Ж1П	130	130	1,6	—
$Л_{2\text{-}4}$	6П9	180	160	0	—3,8
$Л_{2\text{-}5}$	6К4П	130	130	2	—
$Л_{2\text{-}6}$	6Ж1П	7	45	0	—
$Л_{2\text{-}7}$	6П9	210	150	3,4	—
$Л_{3\text{-}1}$	6П14П	220	220	9,5	—
$Л_{3\text{-}2}$	6Н1П (генератор кадров)	150	—	0	—40
$Л_{3\text{-}2}$	6Н1П (селектор)	45	—	0	—
$Л_{3\text{-}3}$	6Н1П (ограничитель)	80	—	0	—1
$Л_{3\text{-}3}$	6Н1П (генератор строк)	230	—	0	—27
$Л_{3\text{-}4}$	6П13С	600	120	0	—
$Л_{3\text{-}5}$	6Ц10П	250	—	600	—

Примечание. Напряжение на управляющей сетке лампы $Л_{2\text{-}1}$ зависит от положения регулятора „Контрастность“.

В помощь широкому кругу читателей на рис. 33 показаны цоколевки ламп, примененных в различных моделях телевизоров «Рекорд».

При измерении режимов питания ламп ампервольтомметром следует соблюдать определенные правила подключения прибора к схеме телевизора, чтобы в результаты измерения не вносились большие погрешности.

При измерении анодного напряжения ампервольтомметр нужно включать так, чтобы через него не проходила переменная составляющая тока лампы, иначе возможно самовозбуждение каскада, о чем будет свидетельствовать изменение показаний прибора при поднесении к сеточной цепи отвертки или пинцета. Поэтому, измеряя напряжение непосредственно на анодном выводе ламповой панельки, прибор следует шунтировать конденсатором емкостью не менее 0,1 *мкф*. Поскольку шунтирование прибора конденсатором представляет определенное неудобство, а порой конденсатора нужной емкости может не оказаться, для измерения анодного напряжения прибор можно подключить к конденсатору развязывающего фильтра анодной цепи лампы. В этом случае показание прибора будет превышать анодное напряжение на величину падения напряжения на сопротивлении анодной нагрузки.

Не рекомендуется измерять ампервольтомметром напряжение смещения непосредственно на управляющей сетке, поскольку при

Таблица 11

Режимы питания ламп в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы	Напряжение, в			
		на аноде	на экранирующей сетке	на катоде	на управляющей сетке
$Л_{201}$	6Ж1П	75	120	1,5	—
$Л_{202}$	6Ж1П	120	120	1,5	—
$Л_{203}$	6Ф1П (пентод)	145	145	1,5	—
$Л_{203}$	6Ф1П (триод)	—3	—	18	0
$Л_{204}$	6П15П	170	60—150	18	—
$Л_{301}$	6Ф1П (пентод)	50	26	0	—28
$Л_{301}$	6Ф1П (триод)	170	—	0	—45
$Л_{302}$	6П14П	220	230	10	—
$Л_{401}$	6Н1П (генератор строк)	125	—	—	—25
$Л_{401}$	6Н1П (фазовращатель)	115	—	30	25
$Л_{501}$	6Ф1П (пентод)	50	50	0	—
$Л_{501}$	6Ф1П (триод)	30	—	0,7	—
$Л_{502}$	6П14П	155	150	3,4	—
$Л_{602}$	6П13С	550	125	0	—25
$Л_{603}$	6Ц10П	200—250	—	550	—

Рис. 33. Цоколевки ламп, применяемых в телевизорах «Рекорд»

этом результаты измерения будут значительно отличаться от измеряемой величины. В случае автоматического смещения прибор следует подключать параллельно резистору, установленному в катодной цепи лампы. При фиксированном смещении сначала нужно измерить напряжение на его источнике, а затем путем подсчета по соотношению сопротивлений резисторов делителя, включенных в цепь сетки, определить действительную величину напряжения, приложенного между сеткой и катодом.

Наибольшую сложность представляет определение с помощью ампервольтомметра величины отрицательного напряжения на управляющих сетках ламп, работающих с сеточными токами (усилители-ограничители, амплитудный селектор, задающие генераторы разверток, выходные каскады развертки). Необходимость измерения напряжений на управляющих сетках ламп указанных каскадов при ремонте телевизоров возникает довольно часто, поскольку величина напряжения характеризует работоспособность проверяемого или предыдущего каскада. Величины напряжений на управляющих сетках ламп таких каскадов, измеренные ламповым вольтметром с высокоомным входом, приведены в табл. 8, 9, 10 и 11. Результаты измерения, выполненные ампервольтомметром, будут отличаться (в меньшую сторону) от величин напряжений, приведенных в таблицах, и будут зависеть от величины внутреннего сопротивления ампервольтомметра и предела измерений прибора.

Радиомеханикам, специализирующимся на ремонте телевизоров, целесообразно иметь поправочную таблицу величин напряжений на управляющих сетках ламп (табл. 12).

Таблица 12

Поправочная таблица напряжений на управляющих сетках некоторых ламп телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64»

Наименование лампы и номер на принципиальной схеме	Выполняемые функции	Напряжение, измеренное высокоомным вольтметром, *в*	Напряжение, измерение ампервольтомметром ТТ-1	
			Предел измерения	Величина напряжения, *в*
$Л_{301}$ 6Ф1П (триод)	Задающий генератор кадровой развертки	—45	50 *в*	—16
$Л_{301}$ 6Ф1П (пентод)	Амплитудный селектор	—28	10 *в*	—7
$Л_{401}$ 6Н1П	Задающий генератор строчной развертки	—25	50 *в*	—15
$Л_{602}$ 6П13С	Выходной каскад строчной развертки	—25	50 *в*	—20

Непосредственное измерение напряжения на анодном выводе лампы 6П13С может привести к повреждению ампервольтомметра

высоковольтными импульсами, имеющимися в анодной цепи лампы. Поэтому анодное напряжение лампы 6П13С определяют измерением напряжения на первом выводе выходного трансформатора строчной развертки (рис. 3) или на выводе конденсатора вольтодобавки ($C_{3\text{-}25}$ в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», $C_{3\text{-}24}$ в телевизорах «Рекорд-12» и C_{606} в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64»).

Неисправную деталь телевизора в большинстве случаев удается найти по отклонению напряжения на электродах ламп от режимов питания, указанных в табл. 8, 9, 10 и 11.

Если напряжения на аноде и экранирующей сетке выше нормального и равны выпрямленному, то это свидетельствует о том, что через лампу не протекает ток. Причиной этого чаще всего бывает обрыв резистора или контура в цепи управляющей сетки, обрыв резистора в цепи катода или нарушение контакта между штырьками лампы и гнездами панельки.

Заниженные напряжения на аноде и экранирующей сетке часто являются следствием неисправности в цепи управляющей сетки. При этом неисправными могут быть: выпрямитель напряжения смещения или резисторы его делителя (при фиксированном смещении), разделительный конденсатор (пробой, повышенная утечка). При автоматическом смещении нужно проверить конденсатор, шунтирующий резистор в цепи катода. Аналогичное нарушение режима питания лампы вызывает увеличение сопротивления анодной цепи (неисправность резистора, обрыв индуктивности, зашунтированной резистором, и т. п.). В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» может быть неисправна схема АРУ.

Отсутствие напряжения на аноде может быть результатом обрыва резистора, контура, трансформатора, дросселя в цепи анода или пробоя конденсатора развязывающего фильтра. При пробое разделительного конденсатора напряжение на аноде лампы будет меньше нормы.

Повышенное напряжение на резисторе, установленном в цепи катода лампы, обычно бывает при пробое разделительного конденсатора, установленного между предыдущим каскадом и управляющей сеткой проверяемого каскада. Такая неисправность приводит также к понижению анодного напряжения

Основной причиной отсутствия напряжения на экранирующей сетке при наличии напряжения на аноде является обрыв резистора или пробой конденсатора в цепи этой сетки.

Пониженное отрицательное напряжение или его отсутствие на управляющей сетке лампы блокинг-генератора можно объяснить пробоем разделительного или зарядного конденсатора, а также пробоем конденсатора, установленного в сеточной цепи. Такой же результат измерения будет при неисправности трансформатора блокинг-генератора.

Напряжение на анодах лампы мультивибратора равно выпрямленному обычно при обрыве резистора, установленного в цепи катода.

Пониженное напряжение на анодах лампы мультивибратора обычно бывает при пробое разделительного или зарядного конденсатора, а также конденсатора, включенного между анодом первого триода и управляющей сеткой второго триода мультивибратора.

Определение неисправного каскада. В большинстве случаев неисправный каскад находят проверкой ламп и измерением их режимов питания.

Некоторые неисправности элементов схемы не вызывают заметных изменений режима питания каскадов и поэтому могут быть не обнаружены по результатам измерения напряжений на электродах ламп. В этом случае для обнаружения неисправных каскадов применяют следующие вспомогательные приемы:

1. Проверку видеоусилителя путем подачи переменного напряжения на управляющую сетку его лампы.

2. Определение неисправного каскада в блоке ПТК путем подключения антенны к гнезду, соответствующему аноду второго каскада УВЧ

3. Проверку УНЧ подачей паразитных сигналов на его вход.

4. Определение неисправного каскада по контрастности синхронизирующего и уравнивающего импульсов.

5. Проверку схемы синхронизации по прохождению кадровых синхронизирующих импульсов.

6. Проверку высоковольтного выпрямителя по наличию напряжения на его выходе.

7. Определение неисправности в выходном каскаде строчной развертки и высоковольтном выпрямителе по отклонению напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» от нормального рабочего режима.

8 Проверку выходного каскада кадровой развертки путем подачи переменного напряжения на управляющую сетку его лампы.

9. Проверку ОС путем подачи на кадровые катушки переменного напряжения.

10. Проверку УПЧ канала звукового сопровождения по величине отрицательного напряжения на управляющей сетке ограничителя при подключении и отключении антенны.

Технология вспомогательных приемов проверки телевизора будет подробно изложена в следующей главе.

Нахождение дефектной детали в неисправном каскаде. Отыскание неисправной детали начинают с проверки резисторов и конденсаторов.

При проверке резисторов один из его выводов должен быть отпаян от схемы. Чаще всего постоянные резисторы выходят из строя из-за обрыва или увеличения сопротивления их токопроводящего слоя. Иногда выход из строя резистора можно обнаружить по его внешнему виду (потемнение или обугливание).

Наиболее частными дефектами переменных резисторов являются плохие контакты его движка с токопроводящим слоем или выгорание этого слоя. Такие резисторы вызывают скачкообразные изменения регулируемого параметра.

Основным дефектом конденсаторов является пробой или обрыв. При проверке один из выводов конденсатора следует отпаять от схемы. Проверку производят омметром, для чего прибор переключают на измерение наибольших по величине сопротивлений. Электролитический конденсатор считают исправным, если при подключении прибора стрелка отклоняется до нуля, а затем постепенно возвращается в исходное положение, показывая сопротивление в несколько десятков тысяч ом. Конденсатор считают неисправным, если при подключении прибора стрелка не отклонится или не возвратится в исходное положение. При проверке конденсаторов емкостью

0,01—1,0 *мкф* стрелка прибора должна после незначительного отклонения возвратиться в исходное положение. Большинство дефектов конденсаторов с меньшей емкостью обнаружить омметром нельзя. Их лучше всего проверять заменой на новые.

После резисторов и конденсаторов проверяют полупроводниковые диоды, если они имеются в неисправных каскадах. В зависимости от типа диода и выбранных пределов измерения прибора сопротивление исправного диода в проводящем направлении должно быть порядка единиц — сотен ом, а в обратном направлении — не менее 100—200 *ком*. Диод следует считать неисправным, если его сопротивления в прямом и обратном направлениях одинаковы (или почти одинаковы).

Замена деталей и монтажные работы. Работа телевизора во многом зависит от качества монтажных работ. Монтаж должен быть выполнен так, чтобы имелась возможность доступа к отдельным элементам и узлам с целью их осмотра, проверки и замены.

Расстояние оголенных токонесущих проводов от экранов, шасси или других оголенных проводов должно быть не менее 3 *мм*, за исключением монтажа на ламповых панелях и печатных платах, где расстояние должно быть не менее 1,5 *мм*. Радиодетали, устанавливаемые взамен исправных, соединяют со схемой пайкой. Скрутки и другие способы холодного соединения недопустимы. Нельзя применять пайки «встык» и «внакладку».

При монтаже следует применять электрический паяльник мощностью не более 40 *вт*. Материалами для выполнения монтажных работ служат припой ПОС-40 и канифоль. Для пайки на печатных платах и при замене полупроводниковых диодов рекомендуется использовать припой ПОС-61. При пайке полупроводниковых диодов и резисторов типа УЛМ между местом пайки и их корпусом при помощи специального устройства или пинцета должен быть обеспечен теплоотвод.

Качество пайки во многом зависит от ее исполнения. Перегрев паяльника (вскипание канифоли при касании) или его недогрев часто не позволяют получить хороший электрический контакт. Это служит причиной скрытых дефектов, для устранения которых требуется большая затрата времени. Поэтому выводы деталей перед пайкой предварительно зачищают и облуживают. Длина выводов не должна быть чрезмерно большой для исключения замыканий в монтаже. Расстояние пайки от корпуса детали не должно быть менее 12 *мм*.

На провода без изоляции длиной более 30 *мм* должны быть надеты изоляционные трубки. Длина гибких выводов трансформаторов и дросселей должна позволять производить монтаж без натяжения с запасом на две пайки. Концы монтажных проводов должны быть соединены между собой с помощью опорных промежуточных контактов, опорных изоляторов, клеммных плат и т. п. Но рекомендуется использовать свободные лепестки ламповых панелей в качестве опорных или промежуточных точек монтажа.

Изоляция на проводах должна быть защищена на такую длину, чтобы от конца изолирующего слоя до места пайки было не более 2—3 *мм*. Концы многожильных проводов со снятой изоляцией должны быть скручены и облужены.

При установке детали ее выводы должны быть изогнуты по необходимому профилю. Выводы детали нельзя загибать непосредственно у ее корпуса.

Особо тщательно следует производить монтажные работы при ремонте печатных плат. Ни в коем случае не допускаются многократные пайки в одной точке печатного проводника.

В случае нарушения целостности печатного проводника поврежденный участок заливают оловом. При выгорании токопроводящего слоя следы гари удаляют и в разрыв печатных проводников на клей БФ-2 укладывается медная фольга, вырезанная по рисунку поврежденного участка схемы. После просыхания концы фольги надежно соединяют пайкой с неповрежденным участком печатной схемы. Для увеличения площади сечения фольгу пропаивают по всей длине

Плату с прогоревшим и обуглившимся участком восстанавливают следующим способом:

1. Участок прогоревшей платы выпиливают лобзиком так, чтобы на основании платы не осталось обуглившегося гетинакса.
2. Выпиливают из гетинакса вставку по форме отверстия.
3. Вставку помещают в отверстие и приклеивают к основанию платы клеем БФ-2. При этом поверхность платы и вставки со стороны печатных проводников устанавливают на одном и том же уровне.
4. Восстанавливают поврежденные печатные проводники приведенным выше методом.

Замену деталей на печатной плате следует производить в определенной последовательности.

Выводы детали, подлежащей замене, откусывают в непосредственной близости от основания платы Остатки выводов детали выпаивают и удаляют из отверстий платы со стороны печатного слоя. После этого в освободившиеся отверстия платы вставляют выводы (предварительно залуженные) новой детали и пропаивают их до заполнения отверстия припоем. В каждом отверстии печатной платы допускается размещать вывод лишь одного навесного элемента.

Глава шестая

УСТРАНЕНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

ОТСУТСТВУЮТ ЗВУК И СВЕЧЕНИЕ ЭКРАНА (ЛАМПЫ НЕ НАКАЛИВАЮТСЯ)

Убедиться в отсутствии накала ламп можно, не снимая задней стенки телевизора: свечение нитей накала ламп видно через вентиляционные отверстия в стенке. Прежде всего следует проверить наличие напряжения в розетке, подключив к ней настольную электрическую лампу или любой электрический прибор. Если штепсельная вилка слабо держится в розетке или выпадает из нее, нужно раздвинуть ножом штырьки вилки (в случае разрезных штырьков) или произвести ремонт розетки. Ремонт ее следует производить после того, как предохранители вывернуты из распределительного щитка квартиры.

Затем рекомендуется проверить исправность сетевых предохранителей, находящихся под крышкой колодки питания, укрепленной на задней стенке телевизора. Открывать крышку колодки нужно осторожно, прикрывая ее ладонью, так как прижимные пружины при открывании крышки с силой выталкивают предохранители наружу. В исправности предохранителя можно убедиться путем его наружного осмотра: если тонкая проволочка, соединяющая металлические колпачки предохранителя, цела, то он исправен. Если предохранитель перегорел, его необходимо заменить новым в соответствии с табл. 13. Категорически запрещается замена сгоревших предохранителей суррогатными (проволочками, «жучками» и т. п.).

Таблица 13

Данные сетевых предохранителей телевизоров

Тип телевизора	Напряжение сети, *в*	
	127	220
«Рекорд»	4 *а*	2 *а*
«Рекорд-А»	1 *а*	1 *а*
«Рекорд-Б»	2 *а*	1 *а*
«Рекорд-12»	4 *а*	2 *а*(3*а*)
«Рекорд-6», «Рекорд-64» . .	4 *а*	3 *а*

Примечание. В телевизорах «Рекорд-12» последних выпусков (изготовление 1964—1965 гг.) заводом рекомендуется устанавливать при напряжении сети 220 *в* предохранитель на 3 *а*

В случае исправности сетевых предохранителей рекомендуется проверить на обрыв шнур питания телевизора, для чего с помощью отвертки нужно вывернуть винты, крепящие заднюю стенку телевизора, снять ее и в гнезда колодки включить настольную электрическую лампу. Отсутствие свечения лампы после включения вилки шнура питания телевизора в розетку будет свидетельствовать об обрыве в шнуре питания. Чаще всего обрыв происходит в непосредственной близости от штепсельной вилки. В этом случае можно воздержаться от замены всего шнура питания и обойтись удалением части шнура. Определение места обрыва в шнуре и его ремонт должны производиться после отключения шнура питания от сети.

Убедившись в исправности шнура питания, следует проверить надежность контактов в колодке переключения напряжения сети и исправность выключателя телевизора. Для этого при отключенном от сети телевизоре устанавливают перемычку между лепестками выключателя, а затем вновь включают вилку шнура питания в розетку. Если появится свечение нитей накала ламп, то причина дефекта заключается в неисправности выключателя.

В некоторых моделях телевизоров «Рекорд» («Рекорд-6», «Рекорд-64» и последние выпуски телевизоров «Рекорд-12» и «Рекорд-Б») установлены выключатели, которые разрывают оба питающих проводника. Во избежание замыкания в электросети проверку

таких выключателей производят с помощью омметра. Для этого при подключенном омметре к вилке питания поочередно устанавливают перемычки между одной и другой парами лепестков на торцовой части выключателя сети.

Если в момент установки перемычки стрелка омметра отклонится до нуля, то отключают от панельки колодку сетевого напряжения. При неисправности выключателя стрелка омметра отклонится в исходное положение после отключения колодки. Если стрелка омметра будет показывать нулевое сопротивление, то это свидетельствует о неправильном выборе пары лепестков на выключателе. Неисправный выключатель заменяют новым.

Отсутствие накала ламп иногда имеет место из-за обрыва вывода обмотки накала трансформатора в месте соединения его с шасси.

Если после замены предохранители сгорают вновь, телевизор имеет такой дефект, который может быть обнаружен только с помощью прибора. Отыскание повреждения начинают с проверки электролитических конденсаторов фильтра и полупроводниковых диодов. Методы проверки вышеуказанных деталей изложены в гл. 5. Как показала практика эксплуатации телевизоров, неисправность одного из диодов влечет за собой выход из строя всего плеча диодов в выпрямителе. Поэтому при обнаружении неисправности одного из диодов необходимо проверить все диоды. Перед заменой неисправных диодов следует убедиться в отсутствии замыкания на корпус элементов цепи выпрямленного напряжения и в отсутствии утечки конденсаторов развязывающих фильтров и фильтров выпрямителя.

ОТСУТСТВУЮТ ЗВУК И СВЕЧЕНИЕ ЭКРАНА (ЛАМПЫ НАКАЛИВАЮТСЯ)

Указанная неисправность обычно возникает в телевизорах, имеющих общий выпрямитель питания («Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12». «Рекорд-6» и «Рекорд-64»).

В телевизорах «Рекорд-6», «Рекорд-12» и «Рекорд-64» это чаще всего происходит из-за сгорания предохранителя в цепи выпрямленного напряжения. Предохранитель этот расположен на шасси телевизора под задней стенкой. Повторное сгорание предохранителя свидетельствует о замыкании в схеме. Чаще всего пробиваются конденсаторы развязывающих фильтров. Замыкания и пробои в схеме обнаруживаются с помощью омметра (см. гл. 5).

Характерной неисправностью при таком дефекте может быть междуэлектродное замыкание в лампе 6Ц10П. При этом анодный предохранитель сгорает через несколько минут после включения телевизора.

ОТСУТСТВУЕТ СВЕЧЕНИЕ ЭКРАНА, ЗВУК ЕСТЬ

При таком дефекте неисправность может находиться в одном из каскадов строчной развертки или высоковольтном выпрямителе. Иногда причиной дефекта может быть неисправность кинескопа или неправильное положение магнита ионной ловушки на его горловине.

Прежде чем приступать к ремонту в телевизорах типа «Рекорд»,

нужно убедиться в исправности предохранителя, установленного на шасси разверток.

Задающий и выходной каскады строчной развертки можно проверить ручкой «Частота строк». Отсутствие свиста при вращении ручки указывает на неисправность одного из каскадов строчной развертки. Для проверки задающего генератора строчной развертки в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» необходимо поменять местами лампы $Л_{3-3}$ и $Л_{3-2}$ (6Н1П). Если после этого на экране телевизора появится узкая горизонтальная полоса, то лампа 6Н1П, стоявшая ранее в задающем каскаде строчной развертки, неисправна. В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» лампу $Л_{401}$ (6Н1П) проверяют заменой на новую.

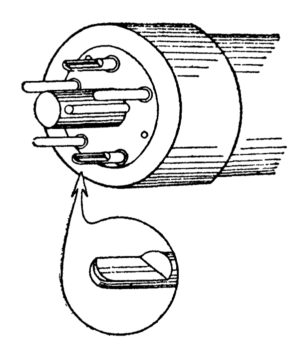


Рис. 34. Метод восстановления радиолампы 6П13С.

Лампы выходного каскада строчной развертки 6П13С и 6Ц10П можно проверить поочередной заменой заведомо исправными. Часто выход из строя лампы 6П13С вызывается тем, что ее выводы накала плохо пропаяны в штырьках цоколя. Для устранения этого дефекта необходимо восстановить нарушенные контакты. Для этого второй и седьмой штырьки лампы запиливают, как показано на рис. 34. Место среза тщательно пропаивают и заравнивают надфилем.

Если неисправность не устраняется заменой лампы, дальнейшее определение дефекта следует проводить с помощью измерительного прибора. Прибором измеряют напряжения на электродах ламп $Л_{3-3}$ и $Л_{3-4}$ (в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — $Л_{401}$ и $Л_{602}$), сравнивая результаты измерения с величинами напряжений, указанных в табл. 8-11. Отклонение результатов измерений более чем на 10% указывает на неисправность одного из элементов схемы проверяемого каскада.

Характерным признаком исправности работы задающего каскада является отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы 6П13С. Отсутствие отрицательного напряжения на сетке этой лампы чаще всего является следствием появления утечки или пробоя в разделительном конденсаторе, включенном между задающим и выходным каскадами (C_{3-21} в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б»; C_{3-20} в телевизорах «Рекорд-12» и C_{401} в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64»).

Наличие отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 6П13С (свист строчной развертки отсутствует или прослушивается очень слабо) свидетельствует о неисправности одной из деталей выходного каскада строчной развертки: регулятора размера строк, отклоняющей системы или строчного трансформатора. Для нахождения неисправного элемента измеряют напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» (C_{3-25} в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-Б»; C_{3-24} в телевизорах «Рекорд-12»; C_{606} в телевизорах «Ре-

Таблица 14

Определение неисправности в выходном каскаде строчной развертки и высоковольтном выпрямителе

Напряжение на конденсаторе „вольтодобавки"	Дополнительные признаки неисправности	Наиболее вероятная неисправность
Равно выпрямленному	При вынутой радиолампе высоковольтного выпрямителя напряжение на конденсаторе не увеличивается	Пробой конденсатора «вольтодобавки»
Меньше выпрямленного или отсутствует	Накаливаются аноды радиолампы демпфера При отключении от схемы отклоняющей системы напряжение увеличивается и превышает нормальное, появляется светящееся пятно на экране	Замыкание строчных отклоняющих катушек с кадровыми
Отсутствует	Аноды радиолампы демпфера не накаливаются	Обрыв обмотки строчного трансформатора
Меньше нормального	При вынутой радиолампе высоковольтного выпрямителя напряжения увеличивается до нормального	Замыкание в цепи высоковольтного напряжения или неисправность кинескопа

Напряжение на конденсаторе „вольтодобавки"	Дополнительные признаки неисправности	Наиболее вероятная неисправность
Меньше нормального	При вынутой радиолампе высоковольтного выпрямителя напряжение на конденсаторе не увеличивается	Замыкание витков в отклоняющей системе или в строчном трансформаторе, повышенная утечка конденсатора вольтодобавки, неисправность регулятора размера строк
	После отклонения отклоняющей системы или строчных отклоняющих катушек напряжение на конденсаторе увеличивается и превышает нормальное. На экране появляется светящееся пятно (полоса при отключении строчных катушек), которое при увеличении яркости не исчезает	Междувитковое замыкание отклоняющей системы
	После отключения отклоняющей системы или строчных отклоняющих катушек напряжение на конденсаторе увеличивается незначительно	Междувитковое замыкание строчного трансформатора

корд-6» и «Рекорд-64»). Напряжение на этом конденсаторе меняется в зависимости от неисправности того или иного элемента (табл. 14) В нормально работающем телевизоре напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» должно быть равно 600 *в* для телевизоров «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12» и 500 *в* для телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64».

Неисправность строчного трансформатора иногда можно обнаружить при внешнем осмотре. Наиболее часто повреждается высоковольтная обмотка, что приводит к нарушению ее изоляции.

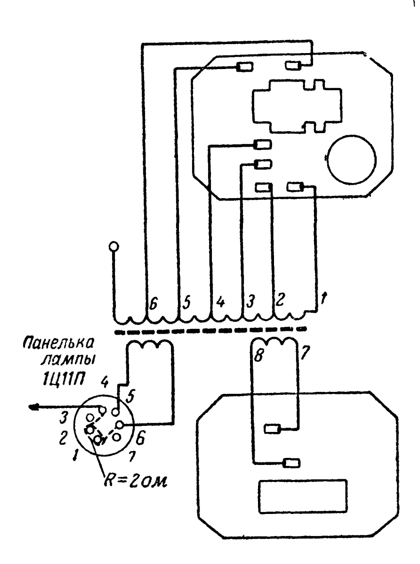


Рис. 35. Расположение выводов выходного трансформатора строчной развертки.

Если при повороте ручки «Частота строк» свист строчной развертки прослушивается, а экран не светится, заменяют лампу 1Ц11П. Если замена лампы не восстанавливает свечение экрана, следует убедиться в наличии высокого напряжения на аноде кинескопа. Для этого отвертку, имеющую ручку с хорошей изоляцией, подносят к выводу анода кинескопа. При наличии высокого напряжения между выводом анода и концом отвертки появится искрение.

Если на аноде кинескопа имеется высокое напряжение, проверяют правильность положения магнита ионной ловушки, вращая его и одновременно перемещая вдоль горловины кинескопа. При этом ручка регулировки яркости должна быть установлена в положение, соответствующее максимальному свечению экрана. Если регулировка магнита ионной ловушки не дает положительного результата, его заменяют.

В случае отсутствия высокого напряжения на аноде кинескопа снимают его панель питания с цоколя. Появление напряжения на аноде кинескопа свидетельствует о возможной неисправности кинескопа Менять кинескоп следует только после проверки в телевизионном ателье или радиоремонтной мастерской на специальном стенде.

Если напряжение на аноде кинескопа после снятия панели питания с цоколя не появится, проверяют гасящий резистор в цепи накала лампы 1Ц11П. Резистор представляет собой несколько витков тонкой высокоомной проволоки, намотанной на один из лепестков панельки лампы 1Ц11П. Признаки обрыва высоковольтной обмотки такие же, как и при неисправности гасящего резистора. Обрыв обмотки обнаруживают с помощью омметра. Расположение выводов выходного трансформатора строчной развертки показано на рис. 35.

НЕДОСТАТОЧНАЯ ЯРКОСТЬ СВЕЧЕНИЯ ЭКРАНА

Такой дефект может быть вызван неисправностью кинескопа, ламп выходного каскада строчной развертки, высоковольтного выпрямителя, а также неисправностью или неправильным положением магнита ионной ловушки. Прежде всего нужно проверить положение магнитного кольца ионной ловушки, затем убедиться в его исправности заменой новым.

Если при вращении по часовой стрелке ручки «Яркость» свечение экрана вначале растет, а затем уменьшается с одновременным увеличением размера изображения, то это указывает на недостаточную величину высокого напряжения на аноде кинескопа. Причиной этого может быть неисправность ламп 1Ц11П, 6П13С и 6Ц10П, но проверку ламп следует начинать с лампы 1Ц11П. В тех случаях, когда замена ламп не привела к устранению дефекта, проверяют строчный трансформатор.

Если увеличение яркости приводит к переходу изображения в негатив, то неисправен кинескоп Недостаточная яркость свечения экрана кинескопа при одновременном трапецеидальном искажении растра обычно вызывается неисправностью отклоняющей системы (междувитковое замыкание).

ЧАСТЬ ЭКРАНА ЗАТЕМНЕНА

Затемнение части экрана может быть вызвано неправильным положением магнита ионной ловушки или отклоняющей системы на горловине кинескопа. Если регулировкой магнита нельзя устранить затемнение по углам экрана, нужно ослабить стопорный винт держателя отклоняющей системы, осторожно подать ее вперед до упора и регулировкой магнитного кольца добиться равномерного свечения всего экрана.

ОТСУТСТВУЮТ ИЗОБРАЖЕНИЕ И ЗВУК, ЭКРАН СВЕТИТСЯ

Отсутствие изображения и звука может быть вызвано как повреждением антенны, так и неисправностями в каскадах ПТП (ПТК), усилителя промежуточной частоты и усилителя видеосигналов.

Обнаружение неисправности начинают с проверки работы телевизора на другом канале. Если при переключении блока ПТК на другой канал изображение появится, то причина дефекта в плохих контактах секторов в барабане переключателя.

Затем проверяют антенну. Для этого штекер отключают от антенного гнезда (телевизор отключен от сети) и проверяют надежность его соединения с коаксиальным кабелем. Затем берут кусок изолированного проводника и, удалив с его концов изоляцию, вставляют в центральное гнездо антенного ввода. Включив телевизор, другим концом проводника поочередно касаются выводов штекера. Если при этом появится изображение, хотя и недостаточно контрастное и четкое, неисправность следует искать в антенне или кабеле снижения.

Если изображение не появляется, рекомендуется проверить лам-

пы высокочастотного блока ПТП (ПТК), усилителя промежуточной частоты и усилителя видеосигналов.

Лампы блока ПТП в телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-А» и ПТК в телевизорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» проверяют заменой на заведомо исправные. В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» лампу 6Ф1П проверяют, поменяв ее местами с лампой $Л_{301}$, а лампу 6Н14 — путем замены на новую.

Лампы УПЧ канала изображения проверяют следующими способами: $Л_{1\text{-}2}$, $Л_{2\text{-}2}$, $Л_{2\text{-}3}$ (6Ж1П) в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» — поочередной заменой лампой $Л_{2\text{-}7}$, а в телевизорах «Рекорд-12» — лампой $Л_{2\text{-}6}$; $Л_{201}$, $Л_{202}$ (6Ж1П) в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — поочередной заменой на новую, а $Л_{203}$ (6Ф1П) — поменяв местами с $Л_{301}$

Лампы видеоусилителя проверяют следующим способом: $Л_{2\text{-}5}$ (6П15П) в телевизорах «Рекорд-А» и «Рекорд-Б», $Л_{204}$ (6П15П) в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» и $Л_{2\text{-}4}$ (6Н1П) в телевизорах «Рекорд-А» — заменой заведомо исправными; $Л_{2\text{-}4}$ (6Ж1П) в телевизорах «Рекорд-Б» — поменяв ее местами с $Л_{2\text{-}7}$; $Л_{2\text{-}4}$ (6Н1П) в телевизорах «Рекорд» — поменяв ее местами с $Л_{3\text{-}2}$; $Л_{2\text{-}5}$ (6П9) в телевизорах «Рекорд» и $Л_{2\text{-}4}$ (6П9) в телевизорах «Рекорд-12» — поменяв ее местами с лампой выходного каскада канала звука.

Если замена ламп не помогла выявить неисправность, следует внимательно осмотреть монтаж и измерить режимы работы ламп усилителя промежуточной частоты и видеоусилителя. Если такая проверка не дала результата, проверяют видеоусилитель путем подачи переменного напряжения на управляющую сетку его радиолампы. Переменное напряжение (6,3 *в*) подают на управляющую сетку лампы видеоусилителя из цепи накала через конденсатор емкостью 0,1 *мкф*. Если на экране появится широкая темная полоса (иногда эта полоса перемещается по экрану в вертикальном направлении), то видеоусилитель исправен. В телевизорах, содержащих два каскада усиления видеосигналов, каскады проверяют поочередно (начиная с выходного).

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» следует проверить схему АРУ. Для этого цепь АРУ кратковременно соединяют с шасси. При неисправности схемы АРУ в это время должны появиться звук и изображение.

Убедившись в исправности видеоусилителя, УПЧ канала изображения и схемы АРУ, проверяют работу высокочастотного блока ПТП (ПТК). В ряде случаев в неисправности этого блока можно убедиться без его разборки, измеряя напряжения в точках схемы, выведенных наружу. На рис. 36 показано расположение точек схемы, по которым рекомендуется производить проверку режима работы каскадов блоков ПТП и ПТК.

При исправно работающем гетеродине в блоке ПТК напряжение на контрольной точке *КТ* должно быть отрицательным относительно шасси и равно нескольким вольтам. Затем проверяют напряжение в точках *А* и *В*. Заниженное напряжение или его отсутствие в этих точках свидетельствует о неисправности в схеме блока. Причиной чаще всего является пробой конденсаторов $C_{1\text{-}7}$, $C_{2\text{-}8}$, $C_{1\text{-}16}$ и $C_{1\text{-}17}$

(рис. 2). Наличие пробоя в одном из этих конденсаторов проверяется измерением сопротивления между точкой *А* схемы и шасси блока (соединительная фишка блока от телевизора отключена). При пробое одного из этих конденсаторов в блоке ПТК сопротивление измеряемого участка цепи будет меньше 900 *ком*. В телевизорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12», выпускавшихся промышленностью до 1962 г., установлены блоки ПТК с несколько измененными сопротивлениями ряда резисторов. В таких блоках при пробое одного из

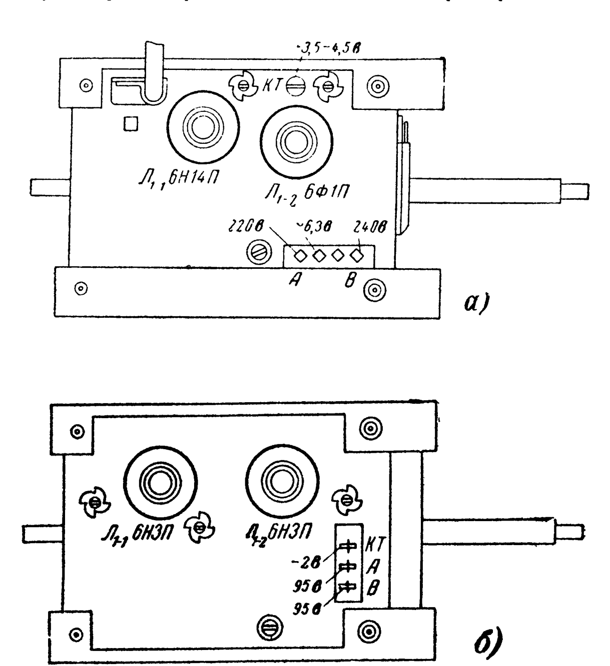


Рис. 36. Расположение контрольных точек.
а — в блоке ПТК; *б* — в блоке ПТП.

вышеуказанных конденсаторов сопротивление цепи «точка *А* — шасси» будет меньше 300 *ком*.

Обрыв резисторов $R_{1\text{-}2}$, $R_{1\text{-}3}$, $R_{1\text{-}4}$ или $R_{1\text{-}12}$ в блоке ПТК ведет к увеличению сопротивления этого участка схемы до величины, превышающей 1 *мом*. Наиболее часто по этой причине выходят из строя резисторы $R_{1\text{-}2}$, $R_{1\text{-}3}$ и $R_{1\text{-}4}$.

Характерная неисправность блока ПТК — сгорание резистора $R_{1\text{-}10}$ в анодной цепи гетеродина. Причиной этого обычно бывает неисправность лампы 6Ф1П, поэтому до замены этого резистора необходимо проверить лампу.

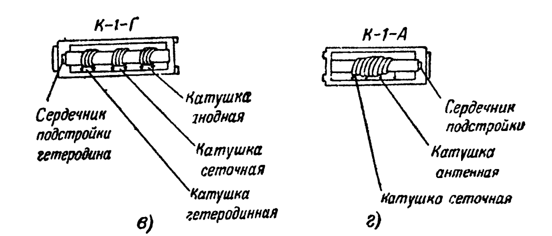


Рис. 37. Расположение деталей в блоке ПТК.

а — вид со стороны монтажа (дно снято); *б* — вид сбоку; *в* — конструкция гетеродинного сектора барабана; *г* — конструкция антенного сектора барабана.

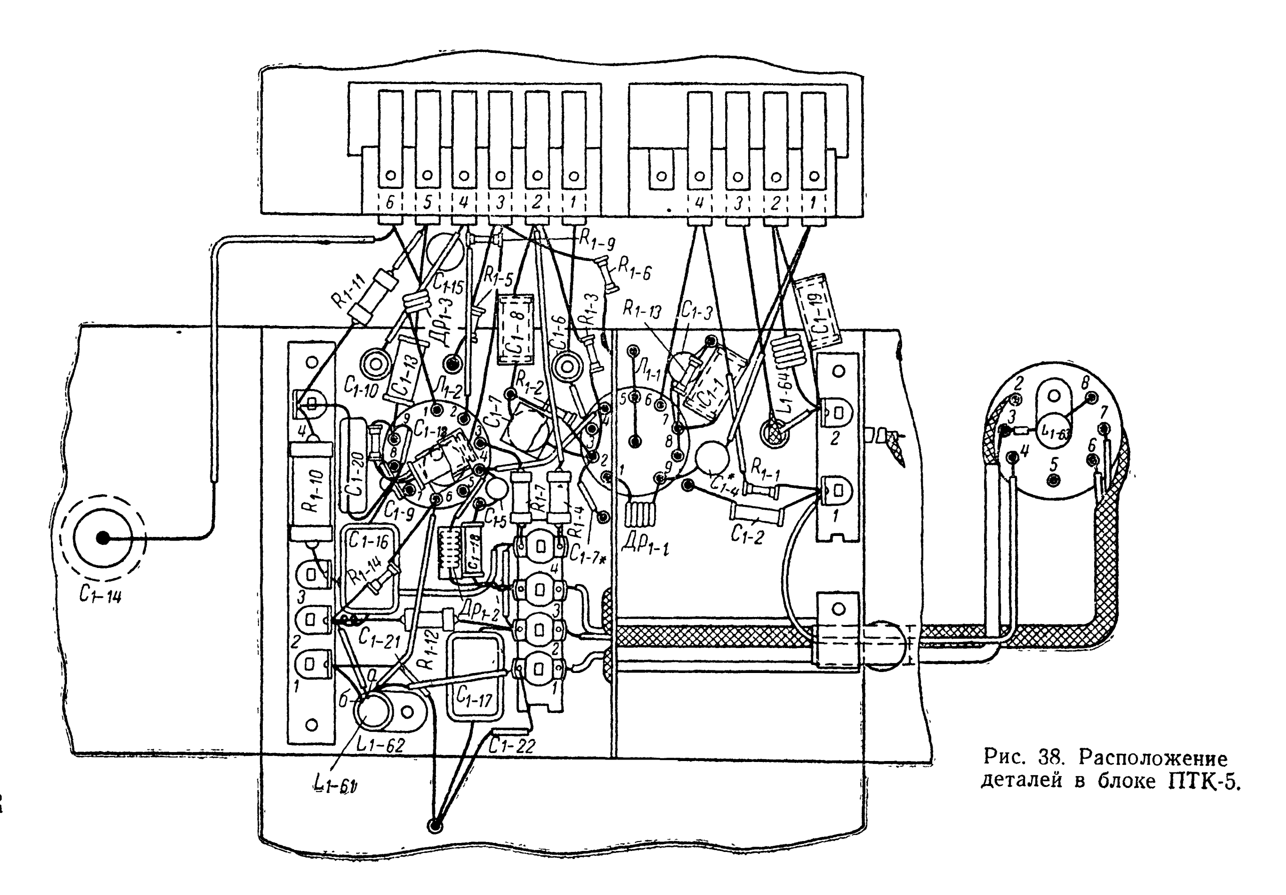


Рис. 38. Расположение деталей в блоке ПТК-5.

Для повышения надежности работы блока в телевизорах, начиная с 1964 г., параллельно резистору $R_{1\text{-}10}$ установлен дополнительный резистор $R_{1\text{-}14}$.

Для проверки смесителя из блока ПТК вынимают лампу $Л_{1\text{-}1}$ и через конденсатор емкостью 10—30 *пф* подключают центральный вывод антенного штекера к гнезду панельки, соответствующему третьему штырьку лампы. Появление изображения указывает на неисправность одного из каскадов усилителя высокой частоты (смеситель работает).

В блоках ПТП причиной неисправности чаще всего бывает пробой одного из конденсаторов $C_{1\text{-}24}$, $C_{1\text{-}25}$, $C_{1\text{-}26}$, $C_{1\text{-}8}$ или $C_{1\text{-}27}$ (рис. 14). Наличие пробоя обнаруживают тем же способом, что и в блоке ПТК.

В блоках ПТК-5 контрольные точки отсутствуют, что создает некоторые трудности при отыскании неисправностей. Однако и здесь во многих случаях конденсатор, имеющий повышенную утечку или пробой, можно определить, не вскрывая блока.

Для нахождения неисправности из блока ПТК-5 вынимают лампы и измеряют в определенной последовательности напряжения на гнездах ламповых панелек и шестом выводе панельки блока.

Если напряжение на шестом выводе панельки блока выше, чем на шестом гнезде панельки лампы $Л_{102}$, то это указывает на пробой конденсаторов C_{116} или C_{121}. При отсутствии напряжения на шестом гнезде ламповой панельки неисправность блока заключается в обрыве резистора R_{112}, что бывает следствием пробоя одного из конденсаторов C_{116} или C_{121}.

Если напряжение на шестом выводе панельки блока выше, чем на третьем гнезде панельки лампы $Л_{102}$, то это свидетельствует о пробое конденсатора C_{112}.

Пробой конденсатора часто приводит к подгоранию резистора R_{107}. Часто в результате перегрузки резистора его проводящий слой разрушается. В этом случае напряжение на третьем гнезде ламповой панельки будет равно нулю.

Напряжение на третьем гнезде панельки $Л_{101}$ должно быть практически равно (меньше на 1 *в*) напряжению на шестом выводе панельки блока. Понижение напряжения на третьем выводе ламповой панельки происходит в результате пробоя конденсатора C_{103}. Перегрузка резистора R_{104}, наступающая в результате пробоя конденсатора, может привести к обрыву проводящего слоя резистора.

Напряжение на втором гнезде панельки лампы $Л_{101}$ должно быть в 2 раза меньше, чем на шестом выводе панельки блока. Отсутствие или снижение напряжения на указанном гнезде ламповой панельки свидетельствует о пробое конденсатора C_{107} или обрыве резистора R_{103} Конденсатор C_{107} после этого проверяют с помощью омметра, измеряя его сопротивление между вторым выводом панельки и шасси. При этом следует учитывать шунтирующее влияние резистора R_{102} на результаты измерения. Если напряжение на указанном гнезде ламповой панельки равно напряжению на шестом выводе панельки блока, то это свидетельствует об обрыве резистора R_{102}.

Проверку смесителя в блоке ПТК-5 выполняют так же, как и в блоке ПТК.

Ремонт высокочастотного блока связан с его разборкой, поэтому может производиться радиомеханиками и радиолюбителями, имеющими опыт ремонта радиотехнической аппаратуры.

Для облегчения нахождения неисправности в высокочастотных блоках на рис. 37, 38 приведено расположение в них деталей

ОТСУТСТВУЕТ ИЗОБРАЖЕНИЕ, ЭКРАН СВЕТИТСЯ, ЗВУК ЕСТЬ

Повреждение определяют в той же последовательности, что и в предыдущем разделе.

Если наряду с отсутствием изображения и звука яркость свечения экрана не регулируется, проверку начинают с выходного каскада видеоусилителя.

ОТСУТСТВУЕТ ИЛИ ИСКАЖЕН ЗВУК, ИЗОБРАЖЕНИЕ ЕСТЬ

Неисправность находится в канале звукового сопровождения.

Если в электродинамическом громкоговорителе не прослушивается даже слабый фон, то производят проверку ламп.

Лампу 6П9 выходного каскада канала звука в телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-12» меняют местами с лампой видеоусилителя. В случае неисправности лампы, ранее стоявшей в каскаде УНЧ, изображение исчезнет или ухудшится его качество. В телевизорах «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» лампу 6П14П выходного каскада канала звука меняют местами с лампой выходного каскада кадровой развертки.

Если лампа была неисправна, то после такой замены на экране телевизора появится узкая горизонтальная полоса.

Лампу ограничителя проверяют заменой ее местами с лампой $Л_{2\text{-}1}$. О неисправности лампы будет свидетельствовать исчезновение изображения или ухудшение его качества. В телевизорах типа «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» аналогично можно проверить исправность лампы $Л_{2\text{-}6}$ 6Ж1П. Лампу 6К4П в телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-12» можно проверить только путем замены заведомо исправной (из запасного комплекта).

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» лампу $Л_{502}$ (6П14П) для проверки меняют местами с лампой $Л_{302}$, а лампу $Л_{501}$ (6Ф1П) — с лампой $Л_{301}$. При неисправности лампы 6П14П такая замена приведет к появлению неисправности в блоке кадровой развертки, а при неисправности лампы 6Ф1П — к нарушению синхронизации.

Если проверкой ламп канала звука неисправность не обнаружена, измеряют величины напряжения на их электродах, а затем проверяют исправность звуковой катушки громкоговорителя. Проверка звуковой катушки осуществляется омметром; при этом один из выводов катушки должен быть отпаян от схемы. Сопротивление исправной катушки должно быть около 6 *ом*.

Для проверки УНЧ отверткой касаются среднего вывода регулятора громкости. При исправном УНЧ в громкоговорителе появится

гудение (фон). В двухкаскадном УНЧ аналогично проверяют выходной каскад (с управляющей сетки его лампы).

Искажение звука может быть вызвано неисправностью лампы канала звука, расстройкой контуров усилителя промежуточной частоты звука и частотного детектора. Вначале проверяют лампы. Способ проверки ламп изложен выше. К подстройке контуров можно приступать только при наличии некоторого опыта. Контуры ограничителя и частотного детектора телевизоров «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12» подстраивают при помощи полупеременных конденсаторов контуров, пользуясь отверткой из изоляционного материала. Следует иметь в виду, что даже незначительный поворот ротора конденсатора сильно сказывается на качестве и громкости звука.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЕРЕМЕЩАЕТСЯ ВВЕРХ ИЛИ ВНИЗ, ЗВУК ЕСТЬ

Перемещение изображения в вертикальном направлении свидетельствует о неисправности в каскадах синхронизации или развертки по вертикали.

Если ручкой «Частота кадров» нельзя даже на некоторое время остановить перемещение кадров, то неисправен блокинг-генератор. Для определения неисправности в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» вначале проверяют лампу $Л_{3\text{-}2}$ (6Н1П), меняя ее местами с лампой $Л_{3\text{-}3}$. В случае неисправности лампы 6Н1П характер дефекта изменится; вместо изображения, перемещающегося по вертикали, на экране кинескопа будут наблюдаться горизонтальные полосы.

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» лампу $Л_{301}$ (6Ф1П) меняют местами с лампой $Л_{501}$. При неисправности проверяемой лампы появятся дефекты в приеме звукового сопровождения.

Если проверка лампы не дала положительного результата, проверяют резисторы и конденсатор, включенные в цепи управляющей сетки лампы блокинг-генератора. Убедившись в исправности элементов схемы, проверяют трансформатор блокинг-генератора кадров заменой его на новый.

Если на некоторое время удается остановить движение кадра по вертикали, дефект следует искать в элементах интегрирующей цепочки. Способ проверки резисторов и конденсаторов, изложенный в гл. 5, занимает значительное время, так как требует отпайки от схемы выводов проверяемых деталей.

Место дефекта можно найти быстрее, если проверять прохождение полукадровых синхронизирующих импульсов на слух. Для этого шнур от измерительного прибора через конденсатор емкостью 1 000—5 000 *пф* подсоединяют к управляющей сетке лампы выходного каскада усилителя низкой частоты или к среднему выводу регулятора громкости. Другой конец шнура поочередно подсоединяют к местам соединений резисторов и конденсаторов интегрирующей цепочки, начиная с анода лампы амплитудного селектора и кончая управляющей сеткой лампы блокинг-генератора. В момент соединения щупа прибора с элементами схемы в громкоговорителе должно прослушиваться гудение с частотой 50 *гц*. Отсутствие гудения го-

ворит о неисправности одного из элементов схемы, выводы которого подключены к проверяемой точке. Во время проверки анодная обмотка трансформатора должна быть отсоединена от ламповой панельки задающего каскада вертикальной развертки.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЛИНИИ ИСКРИВЛЕНЫ, ИЗОБРАЖЕНИЕ ИЛИ ЧАСТЬ СТРОК СМЕЩЕНЫ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Неисправность следует искать в каскадах усилителя — ограничителя строчных синхроимпульсов и задающем генераторе развертки по горизонтали.

Проверку лампы $Л_{3\text{-}3}$ (6Н1П) в телевизорах «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» производят заменой на заведомо исправную из запасного комплекта. В телевизоре «Рекорд» эту лампу можно поменять местами с лампой $Л_{2\text{-}4}$. О неисправности лампы будет свидетельствовать ухудшение изображения или прекращение приема передач на УКВ диапазоне.

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» лампу $Л_{401}$ 6Н1П заменяют новой заведомо исправной. В этих телевизорах иногда причиной нарушения строчной синхронизации может быть расстройка схемы АПЧ и Ф и стабилизирующего («звенящего») контура. При таком дефекте ручка «Частота строк», как правило, находится в крайнем положении.

Настройка схемы АПЧ и Ф сводится к получению нулевого напряжения на конденсаторе C_{404}, измеряемого ламповым вольтметром, при наличии на входе телевизора полного телевизионного сигнала.

Для этого ручку «Частота строк» устанавливают в среднее положение и регулировкой резистора R_{408} добиваются синхронизации телевизора. После этого поочередной регулировкой резисторов R_{411} и R_{410} добиваются получения нулевого напряжения на конденсаторе C_{404}.

В случае искривления вертикальных линий таблицы в верхней части растра («Рекорд-6» и «Рекорд-64») дефект устраняют заменой резистора R_{405}.

Настройку стабилизирующего контура производят вращением сердечника катушки контура при минимальной контрастности до устранения дефекта.

НА ЭКРАНЕ ПРОСМАТРИВАЮТСЯ ПОЛОСЫ, ПЕРЕМЕЩАЮЩИЕСЯ КАК ПО ВЕРТИКАЛИ, ТАК И ПО ГОРИЗОНТАЛИ

Такой дефект указывает на отсутствие как строчной, так и кадровой синхронизации.

Чаще всего неисправность возникает в каскаде амплитудного селектора (лампа $Л_{3\text{-}2}$ типа 6Н1П в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12», лампа $Л_{301}$ типа 6Ф1П в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64»). Проверить лампу 6Н1П можно, поменяв ее местами с лампой $Л_{3\text{-}3}$. Если лампа $Л_{3\text{-}2}$ неисправна, то характер дефекта изменится. Перемещение изображения по верти-

кали прекратится, а на экране будут просматриваться горизонтальные полосы или сдвиг части строк изображения. Лампу 6Ф1П проверяют, поменяв местами с лампой $Л_{501}$.

При исправности лампы, установленной в каскаде амплитудного селектора, проверяют режим его работы. Следует иметь в виду, что в исправном селекторе на сетке лампы должно быть отрицательное напряжение. После этого можно прослушать прохождение полукадрового синхронизирующего импульса от анода лампы видеоусилителя до анода лампы амплитудного селектора способом, изложенным в предыдущем разделе.

ИЗОБРАЖЕНИЕ СДВИНУТО ПО ГОРИЗОНТАЛИ ИЛИ ВЕРТИКАЛИ

Причина заключается в неправильном положении магнита ионной ловушки или магнитов центровки изображения на горловине кинескопа. Если регулировкой положения магнита (без ухудшения свечения кинескопа) добиться правильного положения изображения относительно рамки экрана не удается, установку его по центру производят ручками магнитов центровки изображения.

У некоторых телевизоров имеется только один магнит центровки изображения. Если в таких телевизорах невозможно правильно установить изображение поворотом ручки центровки растра, нужно одновременно с регулировкой ручки поворачивать само кольцо вокруг горловины кинескопа. Для этого, сняв заднюю стенку, нужно несколько растянуть пружину на кольце, а при наличии стопорного винта ослабить его отверткой и немного повернуть кольцо. Включив затем телевизор, следует попытаться ручкой кольца установить нормальное положение растра. Операцию повторяют несколько раз до получения изображения нормальной яркости и хорошей фокусировки.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЛИНИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ НЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫ КРАЯМ РАМКИ, ОБРАМЛЯЮЩЕЙ ЭКРАН ТЕЛЕВИЗОРА

Причиной дефекта является неправильное положение отклоняющей системы. Ослабив стопорный винт, следует несколько повернуть систему вокруг оси.

ИЗОБРАЖЕНИЕ СЖАТО ПО ВЕРТИКАЛИ ИЛИ ВИДНА УЗКАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СВЕТЯЩАЯСЯ ПОЛОСА

Неисправность следует искать в каскадах кадровой развертки. Для этого в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12» лампу $Л_{3\text{-}2}$ (6Н1П) блокинг-генератора вертикальной развертки меняют местами с лампой $Л_{3\text{-}3}$. Если после замены размер по вертикали увеличится или исчезнет свечение экрана, то это будет свидетельствовать о неисправности проверяемой лампы.

В телевизорах «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» лампу $Л_{3\text{-}1}$ 6П14П можно проверить, поменяв ее местами с лампой $Л_{2\text{-}8}$. В случае неисправности лампы вертикальный размер изображения увеличится, а звук исчезнет или будет искажаться. В телевизорах «Рекорд»

и «Рекорд-12» лампу $Л_{3-1}$ (6П14П) следует проверять заменой заведомо исправной.

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» лампу $Л_{302}$ (6П14П) проверяют, поменяв ее местами с лампой $Л_{502}$, а лампу $Л_{301}$ — с лампой $Л_{501}$. При неисправности проверяемой лампы появятся дефекты звукового сопровождения.

Если проверкой лампы не удалось обнаружить неисправность, измеряют режим работы лампы выходного каскада. Исправность блокинг-генератора кадровой развертки подтверждается наличием отрицательного напряжения на управляющей сетке его лампы. Если измерением режима выходной лампы кадровой развертки не удалось обнаружить неисправность, проверку каскада можно произвести другим методом — путем подачи переменного напряжения на управляющую сетку его лампы. Переменное напряжение (6,3 *в*) подают на управляющую сетку лампы из цепи накала через конденсатор емкостью 0,1 *мкф*. Если в момент подачи переменного напряжения на управляющую сетку появится свечение по всему экрану, то неисправен один из элементов сеточной цепи или задающий генератор кадровой развертки.

Отклоняющую систему можно проверить путем подачи на кадровые катушки переменного напряжения. Для этого отпаивают соединительные проводники от выводов вторичной обмотки ТВК. К освободившимся проводникам подают переменное напряжение (6,3 *в*) из цепи накала. При исправности кадровых катушек появится свечение по всему экрану.

НАРУШЕНА ЛИНЕЙНОСТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПО ВЕРТИКАЛИ

Дефект проявляется в виде сжатия нижней части изображения. В ряде случаев при этом появляется горизонтальная белая полоса, размер которой увеличивается при прогреве телевизора Чаще всего неисправной оказывается лампа выходного каскада кадровой развертки. Помимо лампы, этот дефект может быть вызван межвитковым замыканием в выходном трансформаторе кадров или недостаточной величиной отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы выходного каскада кадровой развертки.

Сжатие изображения в верхней части вызывается нарушением величины отрицательной обратной связи между анодной и сеточной цепями лампы выходного каскада.

ИЗОБРАЖЕНИЕ СЖАТО ПО ГОРИЗОНТАЛИ

Неисправность следует искать в каскадах строчной развертки. Лампу задающего генератора строчной развертки проверяют изложенными выше способами.

Лампы 6П13С и 6Ц10П проверяют заменой на новые. Сжатие растра с правой стороны чаще всего происходит из-за потери эмиссии лампы 6П13С Сжатие изображения, одновременно сопровождаемое трапецеидальным искажением растра, обычно вызывается междувитковым замыканием строчных катушек отклоняющей системы.

Глава седьмая

НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРОВ

РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Для высококачественного приема телевизор должен усиливать определенную полосу частот. Это достигается настройкой контуров телевизоров на соответствующие частоты. В процессе эксплуатации параметры контуров меняются. Чаще всего это происходит из-за изменения емкости конденсаторов, сопротивлений резисторов и свойств ферритовых сердечников контуров. Необходимость настройки и регулировки телевизора обычно возникает после его длительной эксплуатации, при капитальном ремонте, после замены нескольких ламп в канале изображения и звука, а также после смены одного из контуров.

Настройку и регулировку телевизора следует производить только при помощи радиоизмерительной аппаратуры.

Комплект радиоизмерительных приборов хорошо оснащенного предприятия по техническому обслуживанию телевизоров обычно состоит из ламповых вольтметров, измерителей индуктивностей и емкостей, гетеродинных частотомеров (волномеров), осциллографов, приборов для наблюдения и исследования амплитудно-частотных характеристик, измерительных генераторов, измерителей параметров приемно-усилительных радиоламп и др.

Большинство операций по настройке и регулировке телевизора можно выполнить при помощи сокращенного комплекта приборов, который содержит: измерительный генератор стандартных сигналов (УКВ ГСС), перекрывающий частоты всех каналов телевизионного вещания, и частоты в полосе пропускания УПЧ канала изображения и звука; прибор для исследования амплитудно-частотных характеристик; осциллограф и электронный вольтметр.

Измерительные генераторы стандартных сигналов отличаются друг от друга диапазоном генерируемых частот, уровнем выходного напряжения, видами модуляции, формой и частотой модулирующего сигнала и коэффициентом глубины модуляции. Они применяются при настройке и регулировке канала изображения и звукового сопровождения и при проверке параметров указанных каналов.

Приборы для наблюдения и исследования частотных характеристик (измерители частотных характеристик, приборы для настройки телевизионных приемников) представляют собой генераторы качающейся частоты (ГКЧ) в комплекте с осциллографом. Они позволяют выполнять следующие операции:

а) корректировать частотные характеристики усилителей ПЧ каналов изображения и звукового сопровождения;

б) настраивать частотный детектор;

в) корректировать частотную характеристику видеоусилителя;

г) настраивать высокочастотный блок.

Приборы позволяют достигать высокой производительности выполнения регулировочных работ, поскольку при регулировке того или иного подстроечного элемента можно видеть изменение частотной характеристики, вносимое регулировкой.

Осциллографы позволяют наблюдать на экране ход электрического процесса и производить количественные измерения его харак-

теристик. Их применяют при проверке канала синхронизации и блока разверток. В некоторых осциллографах, например С1-9 (ЭО-58), имеется специальная схема, которая позволяет детально исследовать телевизионный сигнал от целого полукадра до части любой строки растра.

Электронные приборы для измерения напряжений и тока, применяемые при измерениях, настройке и регулировке телевизоров (электронные вольтметры), выгодно отличаются от аналогичных приборов других систем высокой чувствительностью, широким диапазоном измеряемых величин и возможностью измерений импульсных и синусоидальных напряжений в широком диапазоне частот.

НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Общие рекомендации. Качество настройки и регулировки телевизора зависит не только от технического состояния радиоизмерительных приборов, но и от правильности их применения. Необходимо строго придерживаться установленных сроков государственных и ведомственных поверок приборов. Прежде чем приступить к измерению или настройке телевизора с помощью того или иного прибора, необходимо тщательно изучить по прилагаемой к прибору заводской инструкции правила применения прибора, обратив особое внимание на указания относительно точности его градуировки, особенности отсчета измеряемой величины и способов подключения к схеме.

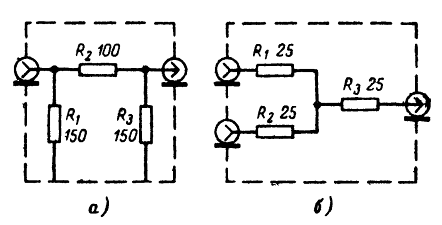


Рис. 39. Схемы согласующих устройств.

а — делитель напряжения; *б* — разветвитель.

Подключение приборов к схеме не должно нарушать режим настраиваемого блока. Измерительные генераторы и измерители амплитудно-частотных характеристик (ГКЧ) присоединяют к входу телевизора через согласующие устройства (рис. 39), которые предназначены для согласования входа телевизора с выходом прибора. Подключение согласующего устройства исключает искажения частотной характеристики проверяемого приемника. При наличии делителя (рис. 39, *а*) входное напряжение приемника, отсчитываемое по лимбу генератора, следует разделить на три, если генератор калиброван по напряжению на нагрузке, и на шесть, если он калиброван в э. д. с. Погрешность делителя не превышает $\pm 10\%$.

Конструктивно делитель напряжения выполняют в виде съемной экранированной головки, имеющей высокочастотный разъем для подключения выходного кабеля прибора и штекер, с помощью которого делитель подключают к телевизионному приемнику.

В случае измерений с применением двух генераторов условия согласования входа проверяемого телевизионного приемника с выходом генератора выполняются применением разветвителя (рис. 39,*б*).

Разветвитель ослабляет сигнал в 2 раза, если генератор калиброван по напряжению на нагрузке, и в 4 раза, если он калиброван в э. д. с. Поэтому входное напряжение приемника, отсчитываемое по лимбу генератора, следует делить соответственно на два и на четыре. Погрешность разветвителя не превышает ±10%.

Разветвитель также выполняют в виде съемной экранированной головки, имеющей два высокочастотных разъема для подключения выходных кабелей приборов и штекер, с помощью которого разветвитель подключают к телевизору.

Приборы с 75-омным выходом можно подключать к участкам схемы, находящимся под напряжением, только через конденсатор емкостью 1 000 *пф*. Осциллограф и входной кабель измерителя амплитудно-частотных характеристик (если они используются без детекторной головки) подключают к схеме через резистор сопротивлением 47 *ком*

Шасси телевизора и приборов, участвующих в настройке, следует надежно соединять между собой. Такое соединение обычно осуществляют с помощью оплетки экрана кабеля прибора. При одновременном соединении нескольких приборов экранирующие оплетки кабелей следует подсоединять к шасси телевизора в одной и той же точке. Для подключения прибора к схеме не следует применять дополнительные проводники.

Чтобы избежать возникновения обратной связи, приборы, а также их соединительные кабели должны быть по возможности разнесены. Экранировка соединительных кабелей не должна иметь нарушений. Изменение показаний прибора на выходе схемы при перемещении соединительных кабелей приборов, подключенных к входу, свидетельствует о наличии паразитной обратной связи.

Особенности применения ГКЧ. При настройке телевизора с помощью ГКЧ напряжение на входе прибора следует понижать, используя деление сигнала 1 : 10 и 1 : 100. Необходимый вертикальный размер кривой получают с помощью ручки усилителя вертикального отклонения.

Если на вход ГКЧ подают слишком большой сигнал, то прибор будет перегружен и форма кривой, получаемая на экране, не будет соответствовать частотной характеристике схемы. О перегрузке прибора будет свидетельствовать отсутствие изменения формы кривой частотной характеристики или отсутствие плавного изменения ее вертикального размера при плавном изменении выходного напряжения ГКЧ.

Амплитуду калибрационных меток следует устанавливать минимальной, с тем чтобы избежать искажения формы частотной характеристики настраиваемого каскада.

Частотные метки на экране ГКЧ обычно располагаются через 10 и 1 *Мгц* Часто бывает необходимо определить на горизонтальной оси частот или на характеристике проверяемого устройства точку, соответствующую частоте, не кратной единице (например, 34,25; 6,5 *Мгц*). Эта задача решается с помощью масштабной сетки делением частотного интервала между метками на несколько дополнительных интервалов. Дополнительную частотную метку, соответствующую необходимой частоте, можно получить с помощью УКВ ГСС, который подключают к телевизору параллельно выходу ГКЧ через конденсатор емкостью 3—5 *пф*. Установив необходимую частоту УКВ ГСС, поворотом ручки «Усиление Y» ГКЧ добиваются полу-

чения дополнительной частотной метки необходимой амплитуды.

Последовательность настройки. Настройку и регулировку телевизора рекомендуется выполнять в определенной последовательности.

Вначале настраивают канал звука (частотный детектор, затем УПЧ). После этого приступают к настройке и регулировке канала изображения. Придерживаются следующей очередности настройки блоков: ПТК, УПЧ, видеоусилитель. Правильность настройки блока ПТК и УПЧ можно проверить по частотной характеристике, снимаемой со входа телевизора.

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» последним настраивают стабилизирующий контур.

Блоки (каналы) телевизора настраивают в случае несоответствия их частотных характеристик кривым, приводимым заводом — изготовителем телевизоров в технической документации.

На практике часто настройка телевизора сводится к регулировке одного блока или канала.

ПРОВЕРКА НАСТРОЙКИ УПЧ КАНАЛА ЗВУКА И ЧАСТОТНОГО ДЕТЕКТОРА

Проверку качества настройки и регулировки УПЧ канала звука и частотного детектора обычно выполняют с помощью измерителей амплитудно-частотных характеристик, например Х1-3А (ПНТ-3М), Х1-7 (ПНТ-59). Наибольшее распространение получил облегченный прибор Х1-7, применение которого имеется в виду в изложении рекомендаций по регулировке телевизора. Если пользоваться ГКЧ другого типа, порядок проверки и регулировки должен быть таким же.

Переключатель диапазонов прибора устанавливают в положение, соответствующее частотам 0,1—15 *Мгц*.

Выходной высокочастотный кабель прибора (в положении 1 : 10) через конденсатор емкостью 1 000 *пф* подключают к управляющей сетке лампы выходного каскада видеоусилителя.

Входной низкочастотный кабель через резистор сопротивлением 47 *ком* подключают к выходу частотного детектора. Наиболее удобными точками схемы для подключения входного кабеля прибора являются: в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» — точка соединения $Д_{2\text{-}5}$ и $C_{2\text{-}45}$; в телевизорах «Рекорд-12» — точка соединения $Д_{2\text{-}3}$ и $C_{2\text{-}35}$; в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — контрольная точка $КТ_{503}$.

С помощью ручек «Средняя частота» и «Масштаб» получают на экране прибора частотные метки 6 и 7 *Мгц*. Расстояние между метками должно быть большим, чтобы частотная характеристика занимала весь экран.

Затем на горизонтальной оси частот определяют точку, соответствующую промежуточной частоте звука 6,5 *Мгц*. Рекомендации по определению частоты любой точки, лежащей между частотными отметками прибора, приведены в начале настоящей главы.

После этого с помощью ручек «Усиление Y» и «Вых. напр.» устанавливают удобную для наблюдения амплитуду частотной характеристики. Если УПЧ канала звука и частотный детектор правильно

настроены, то кривая должна соответствовать рис. 40, *а*. Такую характеристику часто называют *S*-кривой, а точку пересечения ее прямолинейного участка с горизонтальной осью частот — нулевой точкой.

Признаками неправильной настройки одного из проверяемых каскадов могут быть: нелинейность рабочего участка кривой, несовпадение нулевой точки с частотой 6,5 *Мгц*, асимметричность кривой относительно горизонтальной оси более чем на 20%, недостаточная полоса частот рабочего участка ($\Delta f < 100$ *кгц*).

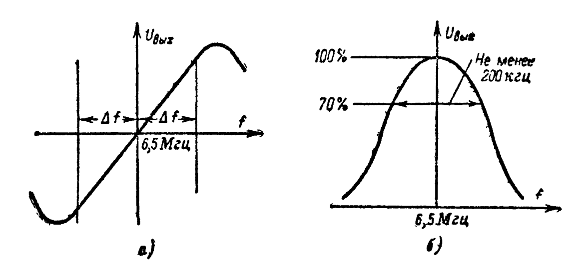


Рис. 40. Частотные характеристики канала звукового сопровождения.

а — частотного детектора и УПЧ вместе с частотным детектором; *б* — УПЧ.

Настройку УПЧ канала звука и частотного детектора производят раздельно.

НАСТРОЙКА ЧАСТОТНОГО ДЕТЕКТОРА

Проверку и настройку частотного детектора выполняют с помощью ГКЧ, например Х1-7 (ПНТ-59).

Перед настройкой переключатель диапазонов прибора устанавливают в положение, соответствующее частотам 0,1—15 *Мгц*.

Выходной высокочастотный кабель прибора (в положении делителя 1 : 1) через конденсатор емкостью 1 000 *пф* в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» подключают к управляющей сетке лампы ограничителя, а в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — к контрольной точке $КТ_{501}$ (управляющая сетка пентода $Л_{501}$).

Входной низкочастотный кабель через резистор сопротивлением 47 *ком* подключают к выходу частотного детектора (в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» — к точке соединения $Д_{2\text{-}5}$ и $C_{2\text{-}45}$, в телевизоре «Рекорд-12» — к точке соединения $Д_{2\text{-}3}$ и $C_{2\text{-}35}$, в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — к контрольной точке $КТ_{503}$).

С помощью ручки «Средняя частота» добиваются получения на экране частотных меток 6 и 7 *Мгц*, которые разносят друг от друга с помощью ручки «Масштаб». Затем определяют на горизонтальной оси частот точку, соответствующую промежуточной частоте звука

6,5 *Мгц*, путем деления масштабной сеткой интервала между частотными метками или с помощью дополнительной частотной метки, получаемой от УКВ ГСС.

После этого регулировкой ручками «Усиление Y» и «Вых. напр.» добиваются получения на экране характеристики частотного детектора. Характеристика правильно настроенного частотного детектора приведена на рис. 40, *а*. К характеристике предъявляются следующие требования: нулевая точка должна соответствовать частоте 6,5 *Мгц*; рабочий участок характеристики (полоса частот $2\Delta f$) должен быть симметричным относительно горизонтальной оси и линейным. В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» величина Δf должна быть равна или больше 75 *кгц*, а в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — 125 *кгц*; несимметричность кривой, которая оценивается расстоянием точек перегиба до горизонтальной оси, не должна превышать 20%.

Если кривая не удовлетворяет предъявленным требованиям, производят регулировку частотного детектора.

Нулевую точку характеристики совмещают с точкой горизонтальной оси, соответствующей частоте 6,5 *Мгц*, путем регулировки элементов настройки во вторичной катушке контура. В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» это достигается вращением ротора подстроечного конденсатора $C_{2\text{-}44}$, в телевизоре «Рекорд-12» — вращением ротора подстроечного конденсатора $C_{2\text{-}34}$, а в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — вращением сердечника катушки L_{504}.

Симметрирование кривой относительно горизонтальной оси производят регулировкой элементов настройки, установленных в первичной катушке контура. В телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-А» таким элементом является подстроечный конденсатор $C_{2\text{-}39}$, в телевизорах «Рекорд-12» — конденсатор $C_{2\text{-}29}$, в телевизорах «Рекорд-Б» — конденсатор $C_{2\text{-}39}$ или сердечник катушки $L_{2\text{-}18}$, в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — сердечник катушки L_{502}.

Иногда не удается получить симметричную характеристику частотного детектора относительно горизонтальной оси. В этом случае проверяют полупроводниковые диоды. Обратные сопротивления диодов не должны отличаться более чем на 30%, в противном случае их заменяют новыми, подобранными по величине обратного сопротивления.

Полосу пропускания частотного детектора можно регулировать перемещением манжетки с катушкой относительно другой неподвижной катушки контура.

ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА УПЧ КАНАЛА ЗВУКА

Проверку и настройку УПЧ канала звука выполняют с помощью ГКЧ. Чаще всего применяют прибор Х1-7 (ПНТ-59). Настройку УПЧ выполняют в положении переключателя диапазонов прибора 0,1—15 *Мгц*.

Выходной высокочастотный кабель прибора (в положении делителя 1 : 1) через конденсатор емкостью 1 000 *пф* подключают к управляющей сетке лампы выходного каскада видеоусилителя. Входной низкочастотный кабель прибора через резистор сопротив-

лением 47 *ком* подключают к управляющей сетке лампы ограничителя (в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — к контрольной точке $КТ_{501}$, соединенной с управляющей сеткой пентода $Л_{501}$). Вращением ручек прибора «Средняя частота» и «Масштаб» добиваются получения на его экране частотных меток 6 и 7 *Мгц*. Расстояние между этими метками должно быть таким, чтобы получался максимально удобный для наблюдения горизонтальный размер частотной характеристики УПЧ

На горизонтальной оси частот путем деления масштабной сеткой интервала между метками 6 и 7 *Мгц* или с помощью дополнительной частотной метки, получаемой от УКВ ГСС, определяют точку, соответствующую промежуточной частоте звука 6,5 *Мгц*.

Ручками «Усиление Y» и «Вых. напр.» устанавливают на экране необходимую (удобную для наблюдения) амплитуду частотной характеристики (рис. 40, *б*). Корректировку частотной характеристики осуществляют перестройкой сердечников катушек контуров УПЧ канала звука.

УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ ВТОРОГО ГЕТЕРОДИНА В ТЕЛЕВИЗОРАХ «РЕКОРД» И «РЕКОРД-А»

Установку частоты второго гетеродина проще всего выполнить с помощью ГКЧ.

До настройки второго гетеродина телевизор переключают на один из диапазонов УКВ ЧМ, а переключатель диапазонов прибора — в положение 27—60 *Мгц*. Затем выходной высокочастотный кабель прибора (в положении делителя 1 : 10) через конденсатор емкостью 1 000 *пф* подключают к управляющей сетке лампы первого каскада УПЧ канала изображения, а низкочастотный кабель — к нагрузке частотного детектора через резистор сопротивлением 47 *ком*.

После этого вращением ручек прибора «Средняя частота», «Масштаб», «Усиление Y» и «Вых. напр.» добиваются получения на экране *S*-кривой.

Нужную частоту второго гетеродина устанавливают вращением сердечника катушки $L_{2\text{-}10}$ контура Г2-ЧМ до совмещения нулевой точки *S*-кривой с горизонтальной осью в точке, соответствующей частоте 27,75 *Мгц* (телевизор «Рекорд») и 33 *Мгц* (телевизор «Рекорд-А»).

ПРОВЕРКА ФОРМЫ ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ СО ВХОДА ТЕЛЕВИЗОРА

Частотную характеристику канала изображения со входа телевизора проверяют с помощью ГКЧ. Такая проверка позволяет убедиться в правильности настройки высокочастотного блока и УПЧ канала изображения.

Выходной высокочастотный кабель прибора подключают (желательно, через согласующее устройство) к входу телевизора. Делитель сигнала устанавливают в положение 1 : 100.

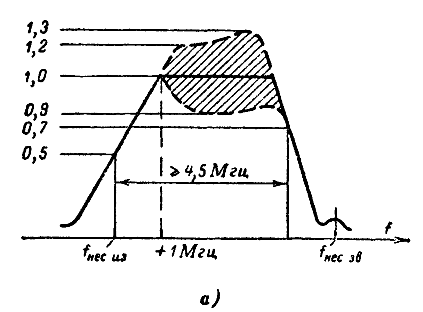
Низкочастотный кабель через резистор сопротивлением 47 *ком* подключают к следующим точкам схемы: в телевизорах «Рекорд»

и «Рекорд-12» — к управляющей сетке лампы видеоусилителя; в телевизорах «Рекорд-А» — к управляющей сетке гептодной части лампы 6И1П (первый видеоусилитель); в телевизорах «Рекорд-Б» — к управляющей сетке лампы 6Ж1П (первый видеоусилитель); в телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» — к катоду лампы видеоусилителя (контрольная точка KT_{204}).

После этого переключатель диапазонов прибора устанавливают в положение, соответствующее частотам проверяемого канала, а высокочастотный блок переключают на проверяемый канал. Ручку «Контрастность» переводят в положение, соответствующее максимальной контрастности.

Не допуская перегрузки прибора, получают на экране частотную характеристику канала изображения. Регулировкой ручками «Средняя частота» и «Масштаб» добиваются, чтобы кривая занимала весь экран.

Частотная характеристика канала изображения должна соответствовать рис. 41. Вертикальная линия масштабной сетки, соответствующая несущей частоте сигналов изображения, должна соответствовать уровню 0,5 левого склона частотной характеристики. При этом ручка «Настройка» телевизора не должна находиться в крайних положениях. За единицу (100%) принято считать вертикальный размер кривой на частоте $f_{\text{нес.из}} + 1$ *Мгц*. Неравномерность кривой в ее верхней части не должна превышать установленных допусков, которые на рис. 41 заштрихованы.



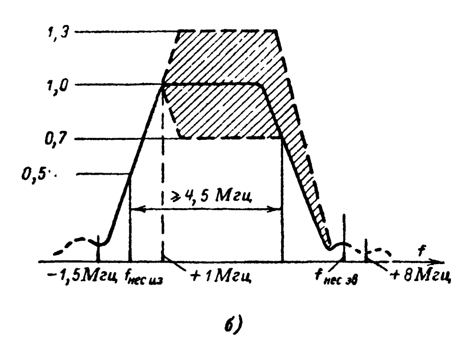


Рис. 41. Частотные характеристики канала изображения со входа телевизора.

а — телевизоров «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12»; *б* — телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64».

Если форма частотной характеристики отличается от приведенной на рис. 41, то проверяют высокочастотный блок и УПЧ канала изображения и при необходимости их настраивают.

ПРОВЕРКА ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО БЛОКА

Частотную характеристику высокочастотного блока в условиях стационарных мастерских предприятий по техническому обслуживанию телевизоров проверяют с помощью приборов ПНП и Х1-3А (ПНТ-3М). Рекомендации по проверке и настройке высокочастотного блока с помощью ПНП и Х1-3А изложены в инструкции, прилагаемой к прибору ПНП. Однако таких приборов при ремонте телевизора иногда может не оказаться. В этом случае можно проверить высокочастотный блок непосредственно в схеме телевизора с помощью ГКЧ, например Х1-7. Перед проверкой следует убедиться в соответствии номиналов элементов схемы, включенных в цепь управляющей сетки лампы первого каскада УПЧ, номиналам, указанным на принципиальной схеме телевизора.

Выходной высокочастотный кабель ГКЧ в положении делителя 1 : 10 (желательно, через согласующее устройство) подключают к входу блока.

Входной низкочастотный кабель прибора в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-6», «Рекорд-12» и «Рекорд-64» подсоединяют к катоду первой лампы УПЧ изображения. В телевизорах «Рекорд-А» и «Рекорд-Б», у которых катод первой лампы УПЧ соединен с шасси, в цепи катода временно устанавливают дополнительный резистор сопротивлением 150 *ом* и шунтируют его конденсатором емкостью 3 000 *пф*.

Анод лампы первого каскада УПЧ изображения соединяют с корпусом телевизора через конденсатор емкостью 6 800 *пф*.

Затем высокочастотный блок устанавливают на проверяемый канал и переключают ГКЧ для работы в диапазоне частот проверяемого канала. Вращением ручек прибора «Средняя частота», «Вых. напр.» и «Усиление Y» прибора, не допуская его перегрузки, добиваются получения на экране ГКЧ частотной характеристики проверяемого блока.

Частотная характеристика правильно настроенного высокочастотного блока должна соответствовать кривой, приведенной рис. 42, или укладываться в допуски, показанные на этом рисунке заштрихованной областью.

Горбы частотной характеристики должны соответствовать частотам $f_{нес.из}$ и $f_{нес.зв}$ проверяемого канала. Допускается смещение горбов в обе стороны от частоты $f_{нес.зв}$ и $f_{нес.из}$ не более чем на 0,5 *Мгц*. При подсчете неравномерности верхней части кривой за 100% принимают высоту левого горба.

Если частотная характеристика проверяемого блока не соответствует кривым, приведенным на рис. 42, то в первую очередь определяют расстроенный каскад. Необходимость настройки всех каскадов блока возникает только после продолжительной эксплуатации блока в непредусмотренных техническими условиями на блоки режимах или в результате неквалифицированного ремонта.

Для нахождения расстроенного каскада поочередно проверяют характеристику блока на нескольких каналах. Поскольку расстройка того или иного каскада блока определенным образом влияет на форму частотной характеристики, по характеру отклонения характеристики от приведенной на рис. 42 можно определить расстроенный каскад.

Неравенство горбов характеристики на одном из проверяемых каналов указывает на расстройку входного контура. Другие дефекты характеристики на одном из проверяемых каналов свидетельствуют о расстройке полосового фильтра усилителя ВЧ.

Искажение частотной характеристики, аналогичное на всех проверяемых каналах, обычно происходит из-за расстройки контура промежуточной частоты или подстроечных конденсаторов полосового фильтра усилителя ВЧ.

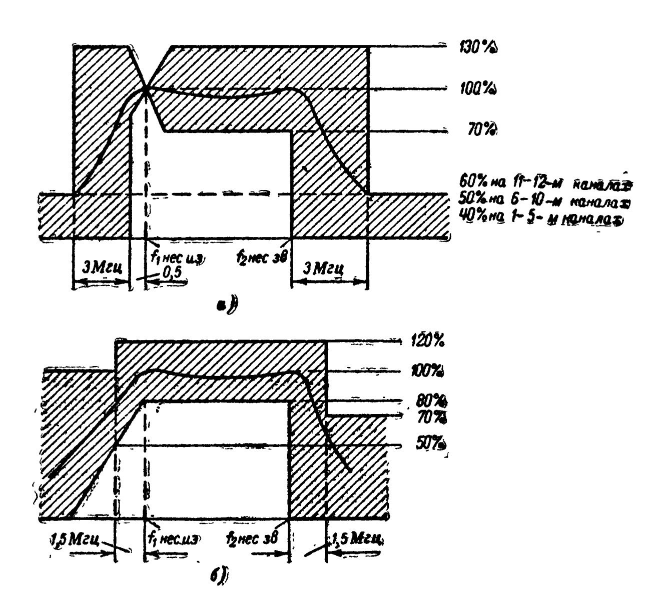


Рис. 42. Частотные характеристики высокочастотных блоков.

а — блоков ПТК и ПТК-5; *б* — блока ПТП-1.

Различный характер искажения частотной характеристики на нескольких проверяемых каналах вызывается расстройкой нескольких каскадов блока, и, следовательно, требуется полная настройка блока.

Полную настройку высокочастотного блока телевизора выполняют в следующей последовательности:

1) настраивают контуры промежуточной частоты;

2) устанавливают номинальную частоту гетеродина;

3) настраивают полосовой фильтр усилителя ВЧ катушкой анодного контура УВЧ и катушкой сеточного контура смесителя (для каждого канала, начиная с наиболее высокого);

4) настраивают входные контуры и корректируют результирующие частотные характеристики блока на каждом канале.

НАСТРОЙКА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО БЛОКА

Настроечные элементы высокочастотных блоков приведены в табл. 15.

Таблица 15

Настроечные элементы высокочастотных блоков

Блок	Контуры ПЧ	Входной контур УВЧ	Полосовой фильтр УВЧ
ПТК-5	L_{161}, L_{163}	L_{101}*	C_{106}, C_{110}, L_{125}*, L_{126}*
ПТК	L_{1-61}, L_{1-63}	L_{1-1}*	C_{1-6}, C_{1-10}, L_{1-25}* L_{1-26}*
ПТП-1	L_{1-40}, L_{1-44}	L_{1-3}*	C_{1-7}, C_{1-17}, L_{1-19}*, L_{1-20}*

* Номер по принципиальной схеме указан для первого канала блока.

Настройка контуров промежуточной частоты. Перед настройкой контуров промежуточной частоты снимают боковую крышку с блока, вынимают гетеродинный сектор любого канала, а затем устанавливают переключатель блока на этот же канал.

Выходной высокочастотный кабель ГКЧ (в положении делителя 1 : 1) подключают к четвертой пружине неподвижной платы контактной группы гетеродинного сектора (пружины считают со стороны боковой крышки справа налево).

Входной низкочастотный кабель ГКЧ оставляют подключенным к той же точке схемы телевизора, что и при проверке частотной характеристики всего блока.

Регулировкой ручками «Средняя частота», «Вых. напр.» и «Усиление Y» добиваются получения на экране ГКЧ частотной характеристики промежуточной частоты проверяемого блока. Не приступая к перестройке элементов схемы, следует убедиться в отсутствии перегрузки прибора.

Вращением сердечников катушек контуров промежуточной частоты (табл. 15) стремятся получить двугорбую кривую с крутыми скатами, одинаковыми по высоте горбами и минимальным провалом между ними. Горбы должны соответствовать промежуточным частотам сигналов изображения и звукового сопровождения, а неравномерность в верхней части кривой не должна превышать 10%.

Если в блоке ПТП-1 нужную форму кривой получить не удается, изменяют величину связи между контурами путем незначительного перемещения подвижной манжетки с катушкой. После этого контуры сердечниками катушек настраивают вновь. При необходимости сближения горбов кривой расстояние между катушками увеличивают, а для увеличения расстояния между горбами — уменьшают. По окончании настройки манжетку закрепляют на цилиндрическом основании клеем БФ-4.

Установка частоты гетеродина. В стационарных мастерских крупных предприятий по техническому обслуживанию телевизоров установку частоты гетеродина обычно производят с помощью прибора ПНП и ГКЧ или с помощью гетеродинного волномера. Рекомендации по установке частоты гетеродина с помощью указанных приборов приведены в прилагаемых к ним инструкциях и не нуждаются в дополнительных пояснениях.

На практике для установки частоты гетеродина иногда применяют ГКЧ. Этот метод требует пояснения.

Выходной высокочастотный кабель прибора (в положении делителя 1 : 1) соединяют с входом детекторной головки низкочастотного кабеля при помощи дополнительного гибкого проводника.

Проводник изгибают в виде петли, которую подносят к лампе гетеродина. На экране ГКЧ при этом будет просматриваться метка, которая возникает в результате биений, наведенных на вход ГКЧ сигналов гетеродина и сигналов генератора ГКЧ.

Ручку «Настройка» высокочастотного блока после этого устанавливают в среднее положение и вращением сердечника катушки гетеродина устанавливают получаемую в результате биений метку на частоту, равную номинальной частоте гетеродина. Для блоков ПТП-1 и ПТК номинальная частота гетеродина равна $f_{нес.из}+$ $+34{,}25$ *Мгц*, а для блока ПТК-5 — $f_{нес.из}+38$ *Мгц*.

Настройка полосового фильтра усилителя ВЧ. Настройку фильтра удобно производить с помощью приборов ПНП и ГКЧ. Однако имеется возможность выполнить работы по настройке с помощью одного ГКЧ.

Выходной высокочастотный кабель ГКЧ (в положении делителя 1 : 1) подключают к входу блока. Подключение желательно произвести через согласующее устройство. Низкочастотный кабель подключают к контрольной точке *КТ* блока. Вращением ручек прибора добиваются получения на экране частотной характеристики УВЧ блока проверяемого канала. При правильной настройке УВЧ частотная характеристика должна представлять двугорбую кривую. Левый горб кривой должен соответствовать частоте $f_{нес.из}-0{,}75$ *Мгц*, а правый — $f_{нес.из}+0{,}75$ *Мгц*. Неравномерность верхнего участка кривой не должна превышать 20—30%. Высота левого горба по отношению к правому не должны отличаться более чем на 10%.

При неравномерности и высоте горбов, превышающих указанные значения, производят подстройку контуров УВЧ.

Если частотная характеристика имеет одинаковые искажения на всех проверенных каналах, дефект устраняют настройкой полосового фильтра УВЧ (см. табл. 15).

Искажения частотной характеристики (за исключением неравенства горбов), наблюдаемые на нескольких каналах, устраняют (начиная с более высокочастотного) перемещением витков катушек полосового фильтра УВЧ. При этом следует иметь в виду, что изменением расстояния между анодной и сеточной катушками можно регулировать ширину полосы пропускания частотной характеристики, а изменением расстояния между крайними витками сеточной и анодной катушек — положение кривой на оси частот.

По окончании настройки витки анодной и сеточной катушек проклеивают клеем БФ-4.

Настройка входных контуров. Кабели ГКЧ подключают к схеме так же, как при проверке частотной характеристики блока.

Регулировкой ручками «Вых. напр.», «Усиление Y», «Масштаб», «Средняя частота» добиваются получения на экране ГКЧ частотной характеристики блока.

В зависимости от характера искажения частотной характеристики применяют тот или иной способ настройки.

Отличие в высоте горбов устраняют перемещением относительно друг друга витков сеточной катушки.

Неравномерность верхней части характеристики ликвидируют перемещением витков антенной катушки относительно друг друга.

Высоту горбов в некоторых пределах можно изменять вращением сердечника антенного сектора.

ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА УПЧ КАНАЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ

Качество настройки УПЧ проверяют по его частотной характеристике с помощью ГКЧ.

Выходной высокочастотный кабель прибора (в положении делителя 1 : 10) подключают через конденсатор емкостью 1 000 *пф* к управляющей сетке лампы первого каскада усилителя ПЧ канала изображения. В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» для подключения высокочастотного кабеля прибора выведена контрольная точка $КТ_{201}$.

Низкочастотный кабель прибора через резистор сопротивлением 47 *ком* подключают к схеме телевизора так же, как при снятии частотной характеристики канала изображения со входа телевизора.

Высокочастотный блок телевизора от схемы отключают. В телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-А», чтобы не разорвать цепь питания блока разверток, переключатель каналов должен оставаться установленным на любой телевизионный канал.

Переключатель диапазонов прибора устанавливают в положение 27—60 Мгц и регулировкой ручками «Масштаб», «Средняя частота», «Вых. напр.», «Усиление Y» добиваются получения на экране ГКЧ частотной характеристики. При правильной настройке УПЧ канала изображения частотная характеристика должна соответствовать рис. 43. Допустимая область отклонения верхнего участка характеристики на рис. 43 заштрихована.

Частотная метка или вертикальная линия масштабной сетки, соответствующие промежуточной частоте сигналов изображения, должны находиться на уровне 0,5 правого склона частотной характеристики. За единицу (100%) принято считать вертикальный размер кривой на частоте $f_{\text{по.из}}$— 1 *Мгц*.

Чтобы определить точку на характеристике, соответствующую частоте $f_{\text{по.из}} = 34{,}25$ *Мгц* (телевизоры «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12»), ручками ГКЧ «Масштаб» и «Смещение» добиваются такого положения кривой характеристики, при котором частотный промежуток в 3 *Мгц* (метки 32 и 35 *Мгц*) был бы разбит вертикальными линиями сетки на четыре одинаковых интервала. При этом каждый интервал сетки будет соответствовать частотному промежутку в 0,75 *Мгц*, а точка на характеристике, соответствующая частоте 34,25 *Мгц*, будет находиться на пересечении кривой с линией сетки, отстоящей на один интервал влево от метки 35 *Мгц*.

Отличие полученной на экране прибора частотной характери-

стики от приведенной на рис. 43 свидетельствует о расстройке УПЧ канала изображения.

Регулировку УПЧ начинают с настройки режекторных контуров. Для этого делитель сигнала ГКЧ устанавливают в положение 1 : 1 и увеличивают выходное напряжение прибора до появления на характеристике режекторных вырезок.

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» вначале совмещают левый режекторный вырез с частотой 30 *Мгц*. Такое совмещение достигают вращением сердечника катушки L_{205} (со стороны ламп).

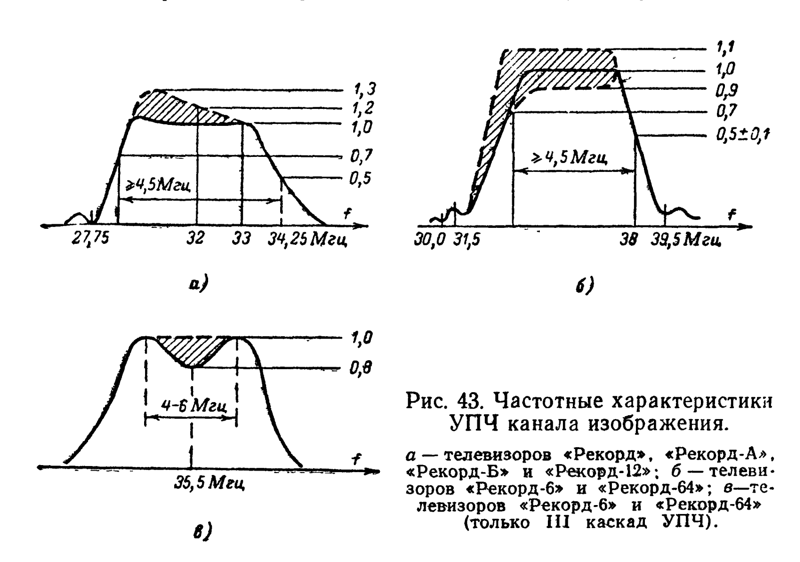


Рис. 43. Частотные характеристики УПЧ канала изображения.

а — телевизоров «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12»; *б* — телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64»; *в*—телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64» (только III каскад УПЧ).

Затем вращением сердечника катушки L_{201} (со стороны печатного слоя) совмещают расположенную правее режекторную вырезку с частотой 32 *Мгц*. Настройку режекторных контуров заканчивают, совмещая правую режекторную вырезку вращением сердечника катушки L_{204} (со стороны ламп) с частотой 39,5 *Мгц*.

В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» левую режекторную вырезку совмещают с частотой 27,75 *Мгц*, что достигается вращением (со стороны монтажа) сердечника катушки $L_{2\text{-}4}$ (ФПЧ-III).

В телевизорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» (изготовление 1964—1965 гг.) установлен дополнительный режекторный контур ФПЧ-V. В этих телевизорах вращением сердечника контура режекторную вырезку совмещают с частотой 35,75 *Мгц*.

Нужно отметить, что предложенный метод настройки режекторных контуров не обеспечивает нужной точности, так как отсчет частоты на экране ГКЧ обычно выполняется с большой погрешностью. Поэтому при настройке режекторных контуров лучше всего применять УКВ ГСС и электронный вольтметр.

Выходной кабель УКВ ГСС через конденсатор емкостью 1 000 *пф* подключают к управляющей сетке лампы первого каскада УПЧ канала изображения. На УКВ ГСС устанавливают частоту, соответствующую частоте настраиваемого режекторного контура при выходном напряжении 10 *мв*. Электронный вольтметр устанавливают для измерения постоянного напряжения с пределами 0—3 *в* и подключают к нагрузке видеодетектора.

После этого вращением сердечника катушки режекторного контура добиваются минимального показания лампового вольтметра. Аналогично настраивают другие режекторные контуры УПЧ канала изображения.

Остальные контуры УПЧ, формирующие частотную характеристику, настраивают с помощью ГКЧ.

В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» ГКЧ подключают так же, как при проверке частотной характеристики УПЧ канала изображения. Делитель высокочастотного напряжения прибора устанавливают в положение 1 : 100. Настройку контуров производят вращением сердечников катушек, добиваясь получения нужной формы частотной характеристики. Сердечник катушки $L_{2\text{-}4}$ при этом не вращают.

Сначала вращением (со стороны монтажа) сердечника катушки $L_{2\text{-}6}$ добиваются, чтобы частота 34,25 *Мгц* соответствовала уровню 0,5±0,1 частотной кривой. Затем сердечником (со стороны монтажа) катушек $L_{2\text{-}1}$ $L_{2\text{-}2}$ выравнивают верхний участок характеристики на частотах 30—31 *Мгц*. Настройку УПЧ заканчивают вращением (со стороны монтажа) сердечника катушек $L_{2\text{-}7}$ $L_{2\text{-}8}$, добиваясь выравнивания верхнего участка кривой на частотах 32 — 33 *Мгц*.

В телевизорах «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» имеется дополнительный контур ФПЧ-III, настраиваемый на частоту 34,25 *Мгц*. Вращением сердечника (со стороны ламп) этого контура добиваются снижения крутизны правого склона частотной характеристики на частоте 34,25 *Мгц*.

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» настройку контуров производят покаскадно по окончании настройки режекторных контуров.

Выходной высокочастотный кабель прибора в положении делителя 1 : 1 подключают к управляющей сетке лампы последнего каскада УПЧ (к контрольной точке KT_{202}).

Низкочастотный кабель прибора через резистор сопротивлением 47 *ком* подключают к катоду лампы видеоусилителя (к контрольной точке KT_{204}) и вращением ручек прибора обеспечивают получение на экране частотной характеристики последнего каскада УПЧ.

Вращением сердечников катушек L_{208} и L_{209} добиваются нужной формы частотной характеристики (рис. 43). Следует иметь в виду, что сердечник катушки L_{208} расположен со стороны печатного монтажа, а сердечник катушки L_{209} — со стороны ламп.

Затем выходной высокочастотный кабель ГКЧ подключают к управляющей сетке лампы первого каскада УПЧ (контрольная точка KT_{201}). Высокочастотный делитель переключают в положение 1 : 100. Вращением (со стороны печатного монтажа) сердечников катушек L_{201} и L_{203} устанавливают левый и правый горбы кривой соответственно на частоты 34 и 37 *Мгц*. При настройке катушки

L_{203} одновременно должно быть обеспечено положение частоты 38 *Мгц* на уровне 0,5±0,1 правого склона кривой.

Настройку УПЧ канала изображения унифицированных телевизоров заканчивают выравниванием верхнего участка частотной характеристики, что достигается вращением со стороны печатного слоя сердечника катушек $L_{206}L_{207}$.

Допустимые отклонения формы частотной характеристики УПЧ показаны на рис. 43.

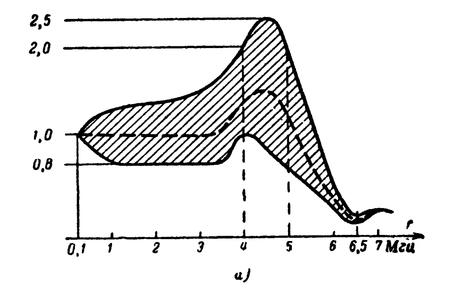
ПРОВЕРКА И КОРРЕКТИРОВКА ВИДЕОУСИЛИТЕЛЯ

Для проверки частотной характеристики видеоусилителя на практике обычно применяют ГКЧ, перекрывающий область видеочастот от 0,1 до 8 *Мгц* (например, Х1-7).

Переключатель диапазонов прибора устанавливают в положение 0,1—15 *Мгц*. Выходной высокочастотный кабель (в положении делителя 1 : 1) через конденсатор емкостью 0,1 *Мкф* подключают к управляющей сетке лампы видеоусилителя. В телевизорах с двухкаскадным видеоусилителем («Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-Б») выходной кабель подключают к управляющей сетке лампы первого каскада видеоусилителя.

Входной низкочастотный кабель прибора с детекторной головкой подключают к катоду кинескопа.

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» ручку «Контрастность» устанавливают в положение, соответствующее максимальной контрастности, заградительный контур $L_{212}C_{220}$ шунтируют резистором сопротивлением 150 *ом*, а цепочку $R_{212}C_{217}$—конденсатором емкостью 0,25—0,5 *Мкф* (во избежание возникновения обратной связи).



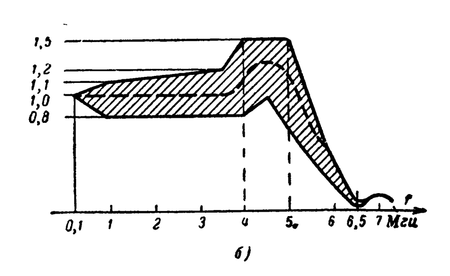


Рис. 44. Частотные характеристики видеоусилителей.

а — телевизоров «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12»; *б* — телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64».

После этого вращением ручек ГКЧ устанавливают на экране прибора удобный для наблюдения размер частотной характеристики видеоусилителя. Частотная характеристика не требует корректировки, если она аналогична приведенной на рис. 44.

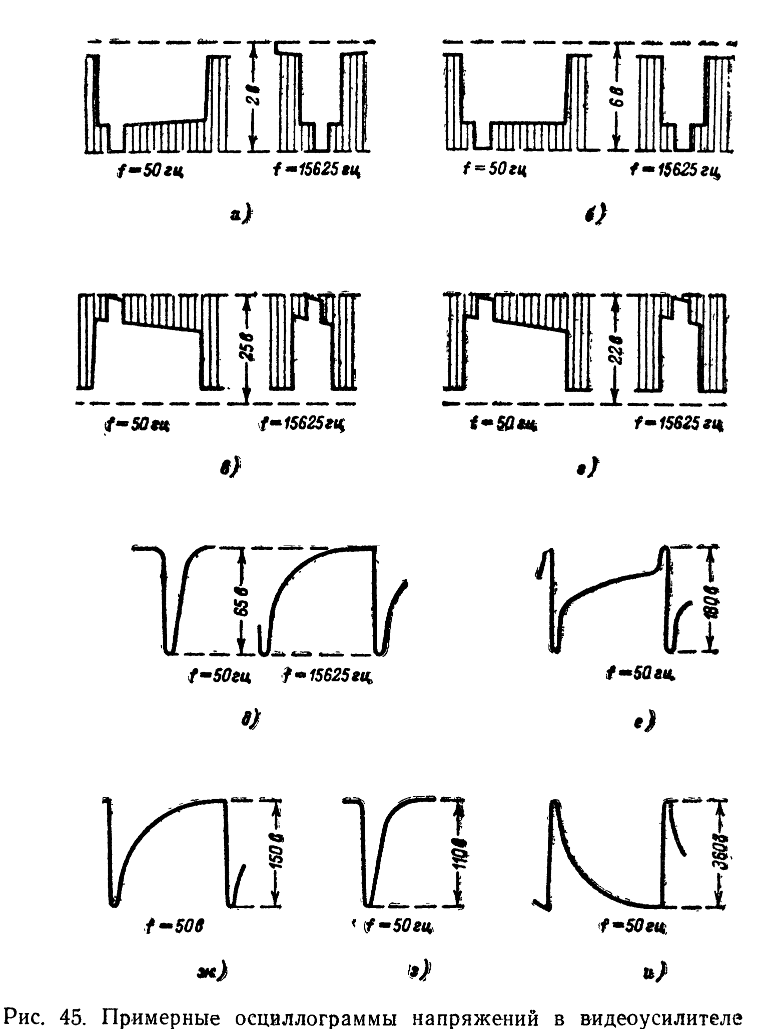
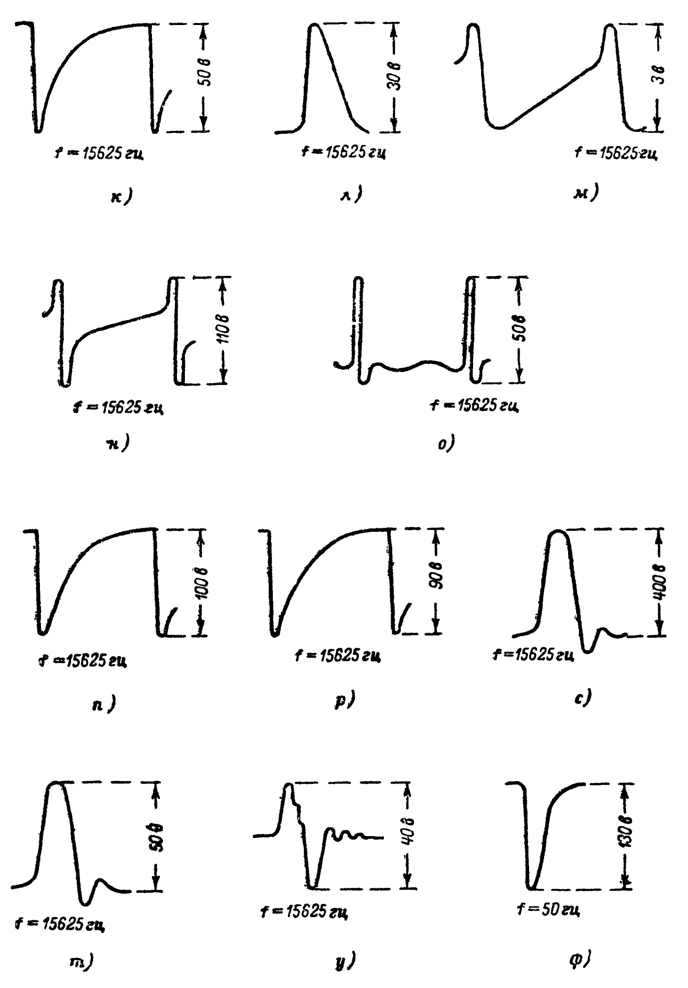


Рис. 45. Примерные осциллограммы напряжений в видеоусилителе

а — на управляющей сетке лампы видеоусилителя; *б* — на катоде ламп видео-
селектора; *д* — на аноде лампы селектора; *е* — на управляющей сетке лампы
тора кадровой развертки; *з* — на управляющей сетке лампы выходного кас-
развертки; *к* — на управляющей сетке лампы фазовращателя строчных син-
сов; *м* — на выходе схемы АПЧ и Ф (точка соединения R_{403} и R_{404}); *н* — на
тоде лампы блокинг-генератора строчной развертки; *п* — на аноде лампы бло-
ходного каскада строчной развертки; *с* — на дополнительной обмотке ТВС
АПЧ и Ф; *ф* — на



и в цепях синхронизации и разверток.

усилителя и АРУ; *в* — на катоде кинескопа, *г* — на управляющей сетке лампы блокинг-генератора кадровой развертки; *ж* — на аноде лампы блокинг-генера када кадровой развертки; *и* — на аноде лампы выходного каскада кадровой хроимпульсов, *л* — на аноде лампы фазовращателя строчных синхроимпуль- управляющей сетке лампы блокинг-генератора строчной развертки; *о* — на ка- кинг-генератора строчной развертки; *р* — на управляющей сетке лампы вы- (вывод 8); *т* — на аноде лампы АРУ; *у* — в точке соединения диодов схемы модуляторе кинескопа.

Полоса пропускания видеоусилителя должна находиться в области частот от 50 *гц* до 5,5 *Мгц*. Неравномерность частотной характеристики на частотах до 3 *Мгц* не должна превышать 20%. За единицу (100%) принято считать вертикальный размер характеристики на частоте 1 *Мгц*. Допускается подъем характеристики в диапазоне частот 4,5—5,5 *Мгц*.

Неравномерность частотной характеристики можно регулировать подбором величины сопротивлений резисторов, шунтирующих корректирующие дроссели. При необходимости частотную характеристику в области частот 3—6,5 *Мгц* корректируют (смещают подъем характеристики) подбором дросселей, имеющих различную индуктивность.

Для определения частоты резонанса дросселя замыкают между собой выводы других дросселей видеоусилителя. Частоту резонанса определяют с помощью частотного масштаба прибора (соответствует частоте подъема характеристики).

В телевизорах «Рекорд-6» и «Рекорд-64» после этого настраивают заградительный контур L_{212}, C_{220}. С контура снимают перемычку и увеличивают выходное напряжение прибора. Частота, на которой наблюдается провал в правом склоне частотной характеристики, соответствует частоте настройки этого контура. Вращением сердечника контур настраивают на частоту 6,5 *Мгц*.

ПРОВЕРКА СХЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ И РАЗВЕРТКИ

Схемы синхронизации и развертки проверяют с помощью осциллографа. Такая проверка позволяет сократить время на отыскание неисправности.

Применяемый осциллограф должен обеспечивать возможность наблюдения формы сигналов размахом 0,1—1 000 *в* частотой 40—20 000 *гц*.

Входное сопротивление осциллографа должно быть не менее 5 *Мом*, а входная емкость — не более 10 *пф*. Погрешность прибора должна быть не более ±10%.

Рассмотрим порядок проверки схемы синхронизации и развертки на примере телевизоров «Рекорд-6» и «Рекорд-64».

На вход телевизора подают высокочастотный телевизионный сигнал и ручками «Частота строк» и «Частота кадров» обеспечивают сихронизацию задающих генераторов разверток. Ручками «Линейность по вертикали» и «Размер по вертикали» устанавливают нормальными размер и линейность изображения.

Входной кабель осциллографа подключают к катоду кинескопа и ручкой «Контрастность» телевизора устанавливают напряжение полного телевизионного сигнала на катоде кинескопа равным 25 *в* (размах от уровня белого до вершин синхронизирующих импульсов).

Не изменяя напряжения сигнала на катоде кинескопа, поочередно подключают входной кабель прибора к точкам схемы синхронизации и разверток. Очередность проверки схем и примерные осциллограммы напряжений приведены на рис. 45. На каждой осциллограмме указаны частоты развертки и размах напряжения.

Искажение формы осциллограммы и несоответствие величины напряжения данным рис. 45 свидетельствует о неисправности элементов схемы проверяемого каскада.

Глава восьмая

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ АНТЕННЫ И ПОМЕХИ ПРИЕМУ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПЕРЕДАЧ

ПРИЕМНЫЕ АНТЕННЫ

Качество работы телевизора во многом зависит от правильности выбора типа и места установки антенны. Существует несколько типов комнатных и наружных антенн.

При установке комнатной антенны следует иметь в виду, что напряженность электромагнитного поля может иметь различные значения в разных точках помещения Поэтому очень важно правильно определить место установки антенны. Нередко комнатную антенну приходится устанавливать наклонно или даже вертикально. В тех случаях, когда хороший прием изображения получается в одном положении антенны, а прием звукового сопровождения — в другом, необходимо подбирать такое положение антенны, при котором и звук и изображения были бы удовлетворительны. Как правило, качество приема на комнатную антенну хуже в зданиях из железобетона, на первых этажах домов и в комнатах, окна которых выходят в сторону, противоположную от телецентра.

Наибольшее распространение имеет комнатная телевизионная телескопическая антенна. Настройку антенны при переходе на прием любой из программ осуществляют изменением длины вибратора.

Условия приема телевизионных сигналов внутри помещения (малая величина напряженности поля, несовпадение точек максимальной напряженности поля сигналов изображения и звука) обычно не позволяют обеспечить высококачественный прием передач с комнатной антенной. Поэтому в большинстве случаев приходится устанавливать наружные антенны.

Дальность приема телевизионных передач находится в большой зависимости от мощности телевизионного передатчика, рельефа местности, типа и высоты антенны. На расстояниях порядка 20—40 *км* от телевизионного центра широко применяют простые наружные антенны: полуволновый линейный вибратор и петлевой вибратор.

Простота конструкции и легкость в исполнении обеспечили полуволновому линейному вибратору самое широкое распространение (рис 46). Вибратор этой антенны изготавливают из медных или алюминиевых трубок диаметром 10—20 *мм*. Трубки антенны прикрепляют к деревянной или металлической мачте на фарфоровых изоляторах. Расстояние между внутренними торцами трубок 50—80 *мм*. Соединение коаксиального кабеля с вибратором можно производить только через симметрирующее устройство. В качестве одного из таких устройств, обеспечивающего также и согласование антенны с фидером, используют так называемое U-колено, выполненное из того же кабеля, что и снижение. В табл. 16 приводятся геометрические размеры полуволнового линейного вибратора и длины отрезков кабеля U-колена l_1 и l_2 для каждого из телевизионных каналов.

Широкое применение нашла также антенна типа петлевой вибратор (рис. 47). Изготовляют петлевой вибратор из гнутых алюминие-

Таблица 16

Размеры элементов полуволнового линейного вибратора

Размер	Телевизионные каналы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
l, *мм*	1 380	1 170	910	825	745	395	378	363	345	335	323	310
l_1, *мм*	2 850	2 400	1 860	1 680	1 545	840	840	750	750	690	690	690
l_2, *мм*	950	800	620	560	515	280	280	250	250	230	230	230

Таблица 17

Размеры элементов петлевого вибратора

Размер	Телевизионные каналы							
	1	2	3	4	5	6—7	8—9	10—12
Длина вибратора *l*, *мм* . . .	2 760	2 340	1 790	1 620	1 510	780	710	650
Длина U-колена l_1, *мм* . . .	1 900	1 600	1 240	1 120	1 030	560	500	460

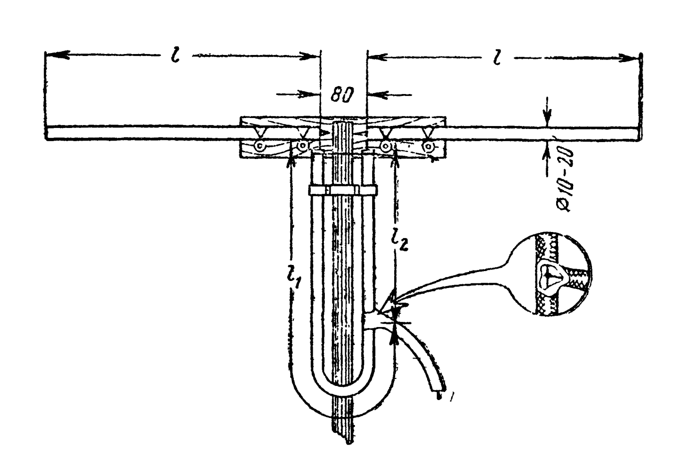


Рис. 46. Полуволновый линейный вибратор.

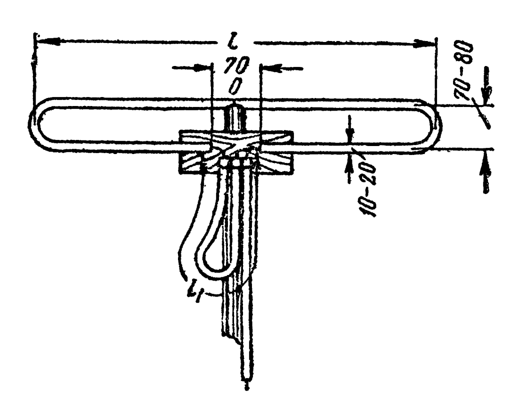


Рис. 47. Петлевой вибратор.

вых или медных трубок диаметром 10—20 *мм*. Радиус изгиба трубок значения не имеет. Если возникают трудности с выполнением изгибов, то их можно не делать; концы верхней и нижней трубки можно замкнуть металлической полоской, ширина которой должна быть приблизительно равна диаметру трубки. Расстояние между осями трубок 70—80 *мм*.

Крепление петлевого вибратора к металлической или деревянной мачте производят в средней точке верхней трубки без изоляторов (точка *О* на рис. 47). Соединение петлевой антенны с 75-омным входом телевизора производят коаксиальным кабелем через согласующее устройство в виде U-колена. Геометрические размеры петлевого вибратора и U-колена для любого из 12 телевизионных каналов указаны в табл. 17 (данные действительны для антенн из трубок диаметром 10—20 *мм* при расстоянии между осями трубок 80 *мм*).

На больших расстояниях от телецентра для получения удовлетворительного приема следует применять сложные антенны. Сложная антенна состоит из вибратора (петлевого или линейного), рефлектора и директора. Применение рефлектора значительно уменьшает воздействие отраженных сигналов и помех, а директора — повышает коэффициент усиления антенны.

Рефлектор располагается на стреле антенны за вибратором, а один или несколько директоров — перед вибратором. На рис. 48 приведены различные варианты сложных антенн. На практике обычно ограничиваются использованием трех директоров, так как с увеличением числа их уменьшается полоса пропускания антенны, что ухудшает качество принимаемого изображения.

Все элементы сложной антенны изготавливают из стальных или дюралюминиевых трубок диаметром 10—20 *мм*. При изготовлении сложной антенны в качестве активного вибратора обычно применяют петлевой вибратор, так как он более удобен для крепления. Стрела антенны может быть как металлической, так и деревянной. Подключение кабеля снижения к петлевому вибратору производится через U-колено.

В табл. 18, 19, 20 указаны геометрические размеры двухэлементных, трехэлементных и пятиэлементных антенн для любого из 12 телевизионных каналов (таблицы действительны для антенн, имеющих диаметр трубок 10—20 *мм* и расстояние между осями 80 *мм*).

Таблица 18

Геометрические размеры двухэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*			Длина U-колена *l*, *мм*	Телевизионные каналы	Размеры, *мм*			Длина U-колена *l*, *мм*
	А	*Б*	*а*			*А*	*Б*	*а*	
1	2 560	3 140	900	1 900	7	730	890	255	535
2	2 180	2 680	760	1 600	8	700	850	240	515
3	1 700	2 060	590	1 240	9	670	815	230	495
4	1 530	1 870	535	1 120	10	640	785	225	475
5	1 400	1 710	490	1 030	11	620	760	220	455
6	760	930	270	560	12	595	730	215	440

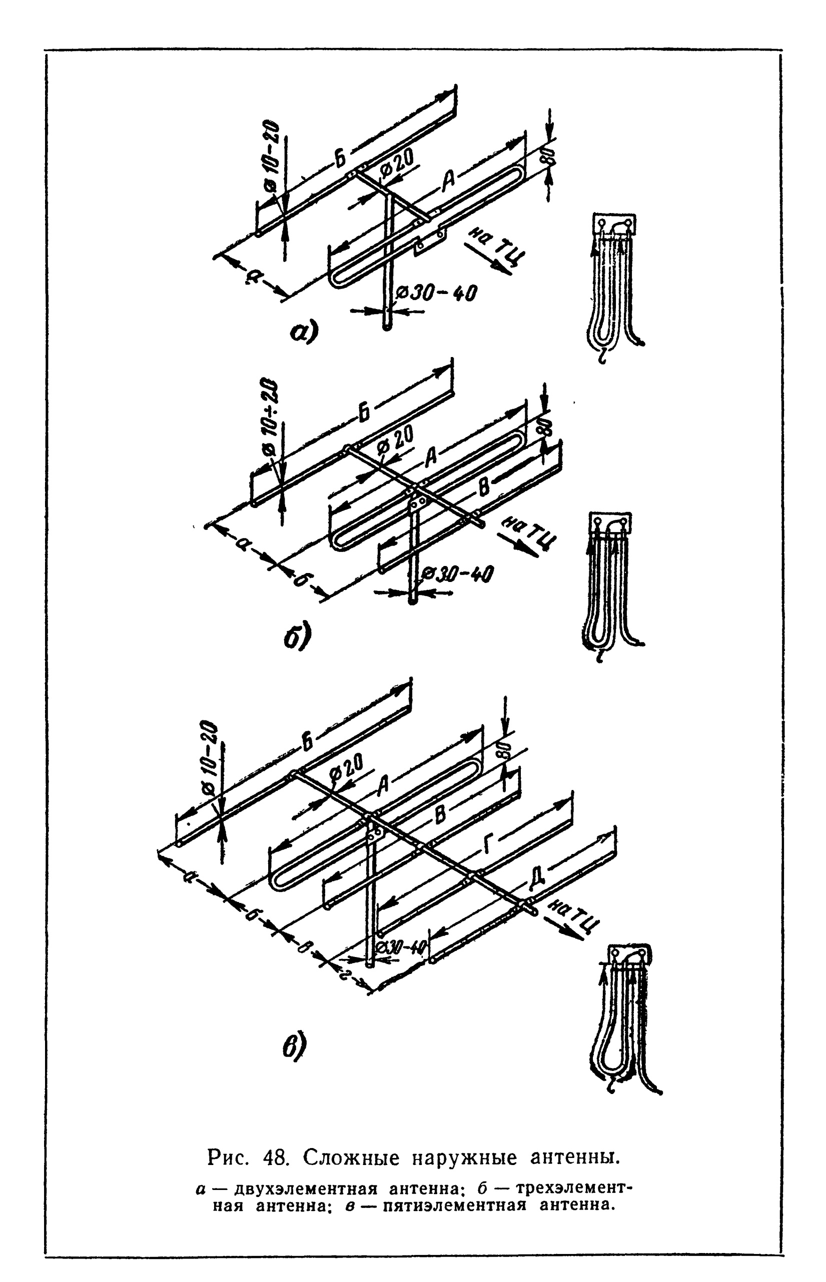


Рис. 48. Сложные наружные антенны.

а — двухэлементная антенна; *б* — трехэлементная антенна; *в* — пятиэлементная антенна.

Таблица 19

Геометрические размеры трехэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*					Длина U-колена *l*, *мм*
	А	*Б*	*В*	*а*	*б*	
1	2 760	3 350	2 340	900	600	1 900
2	2 340	2 840	2 000	760	510	1 600
3	1 790	2 200	1 550	590	395	1 240
4	1 620	2 000	1 400	535	355	1 120
5	1 510	1 830	1 290	490	330	1 030
6	815	990	690	270	180	560
7	780	950	660	255	170	535
8	745	905	630	240	160	515
9	720	870	610	230	155	495
10	690	840	585	225	150	475
11	665	805	560	220	145	455
12	640	780	545	215	140	440

Таблица 20

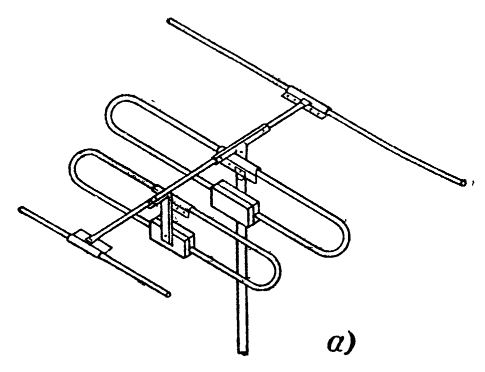
Геометрические размеры пятиэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*									Длина U-колена *l*, *мм*
	А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*а*	*б*	*в*	*г*	
1	2 760	3 130	2 510	2 490	2 430	1 200	730	700	740	1 900
2	2 340	2 650	2 130	2 100	2 060	1 030	620	590	625	1 600
3	1 790	2 060	1 650	1 630	1 600	790	480	460	485	1 240
4	1 620	1 870	1 500	1 485	1 450	720	435	420	440	1 120
5	1 510	1 710	1 370	1 360	1 330	660	400	380	400	1 030
6	730	840	720	720	700	325	210	500	420	560
7	690	840	680	680	660	310	210	530	365	535
8	680	800	660	660	650	300	210	490	370	515
9	660	760	640	610	610	290	160	450	380	495
10	605	700	610	610	610	260	190	445	315	475
11	580	710	580	580	570	260	190	390	350	455
12	550	680	560	560	530	240	250	385	340	440

По сравнению с полуволновым вибратором коэффициент усиления по напряжению двухэлементной антенны составляет 1,4; трехэлементной 1,8—1,9; пятиэлементной 2,7—2,8. При изготовлении антенн следует строго придерживаться установленных размеров, так как коэффициент усиления и диаграмма направленности антенны

сильно зависят от длин вибраторов и их взаимного расположения.

Многоэлементную антенну часто приходится устанавливать в условиях ближнего приема для ослабления повторных сигналов и индустриальных помех.



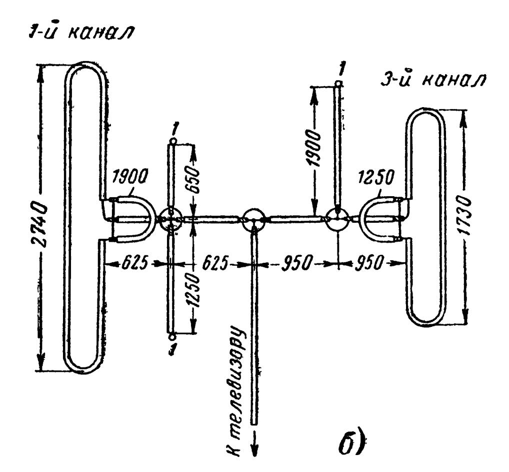


Рис. 49. Двухпрограммная телевизионная антенна АНТ-2 (1-й и 3-й телевизионные каналы).

а — внешний вид антенны; *б* — схема разделительного фильтра антенны.

Если в одном городе передается несколько телевизионных программ, то для получения высококачественного приема необходимо применять специальные антенны. На рис. 49 изображена двухпрограммная антенна типа АНТ-2, рассчитанная на прием передач Московского телевизионного центра (первый и третий телевизионный

каналы). Петлевые вибраторы, один из которых принимает первую программу, а другой — вторую, смонтированы на одной стреле. Соединение вибраторов с общим кабелем снижения производится через специальный разделительный фильтр, выполняемый из отрезков кабеля типа РК-3 (РК-75-9-12). В точках *1* (рис. 49, *б*) центральную жилу кабеля припаивают к оплетке.

Простейшей по конструкции антенной, которая может обеспечивать одновременный прием нескольких программ в любом из 12 ка-

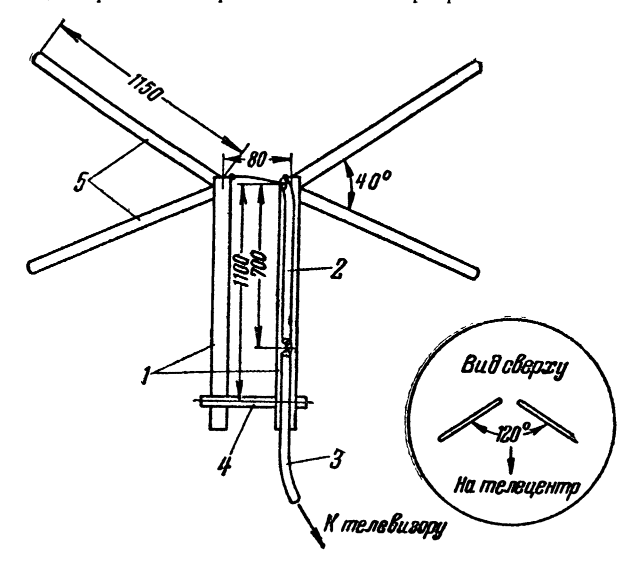


Рис. 50. Веерообразная антенна.

1 — трубки симметрирующего мостика; *2* — согласующий отрезок кабеля (длина 700 *мм*); *3* — кабель снижения; *4* — металлическая перемычка; *5* — вибраторы.

налов, является веерообразная антенна. Упрощенная схема такой антенны приведена на рис. 50.

Конструктивно антенна состоит из двух вибраторов, расположенных под углом 120° друг к другу. Каждый вибратор антенны выполнен из двух отрезков дюралюминиевых трубок, соединенных вместе под углом 40°. Угол разворота вибраторов направлен в сторону телевизионного центра.

Соединение антенны с кабелем снижения производится через согласующий трансформатор и симметрирующий мостик. Согласующий трансформатор представляет собой отрезок коаксиального кабеля типа РК-2 с волновым сопротивлением 90 *ом*. Симметрирующий мостик образуют две вертикально расположенные дюралюминиевые трубки, замкнутые внизу перемычкой. Верхние концы мостика соединены с вибратором.

Промышленностью в настоящее время выпускается антенна такой конструкции под названием ТАИ-12. Лучшие показатели при приеме с такой антенной достигаются на высших каналах (6—12).

ПОМЕХИ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Действие индустриальных помех сильно сказывается на четкости изображения, устойчивости синхронизации и чистоте звукового сопровождения. В зоне интенсивных помех в отдельных случаях бывает невозможно осуществлять высококачественный прием телевизионных передач.

Характер искажения изображения и звука зависит от источника помехи. Чаще всего телевизионному приему мешают: радиопередающие станции, промышленные и медицинские установки, системы зажигания автомобилей и мотоциклов, различные электробытовые приборы и т. п. Кроме того, широко распространенными источниками помех являются троллейбусы, трамваи и электропоезда.

Самые мощные источники помех — передающие радиостанции. Помехи от радиостанций обычно проявляются в виде наложенной на изображение «сетки», «елочки» или темных наклонных полос, перемещающихся по экрану (рис. 51). Радиус действия помех зависит от мощности передатчика и от эффективности применяемых на передатчике средств защиты от излучения помех в эфир. Мощные радиоцентры могут мешать приему передач в радиусе нескольких километров, а любительские радиостанции — на расстоянии 50—100 *м*. Борьбу с этими помехами ведут как в месте их возникновения так и в самом телевизионном приемнике. Одним из способов борьбы является ориентировка антенны, которая заключается в изменении направления антенны до получения минимального действия помех. Необходимо учитывать, что этот способ применим в условиях ближнего приема, так как при этом значительно ослабляется полезный сигнал и резко уменьшается контрастность изображения. В условиях дальнего приема рекомендуется применять антенны с большим направленным действием. Другой, довольно эффективный способ борьбы с помехами заключается в применении специальных помехоподавляющих устройств (ППУ) и делителей напряжения (ДН) [1].

Другим источником высокочастотной помехи является электромедицинская аппаратура (рентген, диатермия и др.). Эта помеха проявляется на экране телевизора в виде темной горизонтальной полосы, покрытой рябью (рис. 51). Дальность действия такого рода помехи в зависимости от мощности аппаратуры может достигать 500—800 *м*. Особенностью помехи, которая осложняет борьбу с ней, является широкий спектр излучаемых частот. Эффективной мерой борьбы с такой помехой является установка специальных защитных устройств в этой аппаратуре.

Помехи от бытовых и других электроаппаратов, имеющих разрывные контакты (терморегуляторы, магнитные пускатели и т. п.), сильно сказываются в том случае, когда источники этих помех расположены в непосредственной близости от места установки телеви-

---

[1] С конструкциями ППУ и ДН, их параметрами и способами подключения можно ознакомиться в книге: И. А. Кнеллер, Ф. М. Круковец и Н. Н. Феттер, Индустриальные помехи на экранах телевизоров, Связьиздат, 1962.



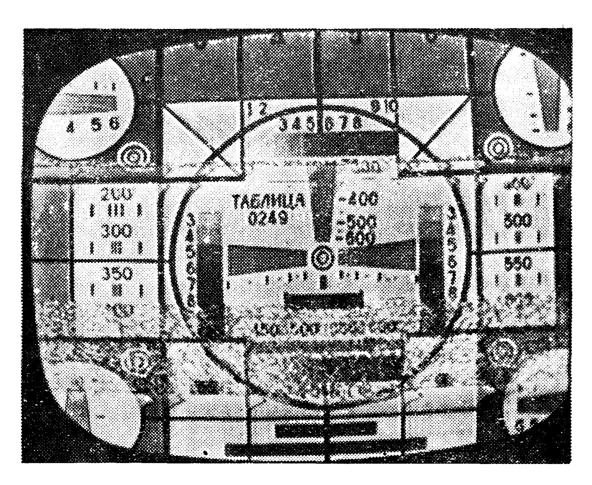


Рис. 51. Высокочастотные помехи. Вверху — от радиостанций; внизу — от электромедицинской аппаратуры.



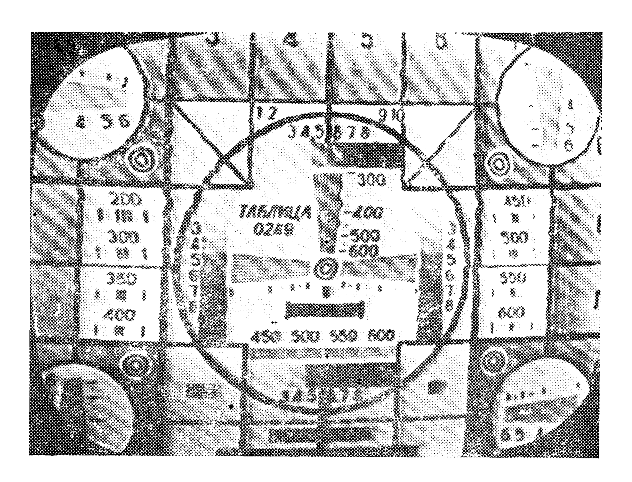


Рис. 52. Помехи от электробытовых приборов. Вверху — от аппаратуры с разрывными контактами; внизу — от электродвигателей с коллекторами.

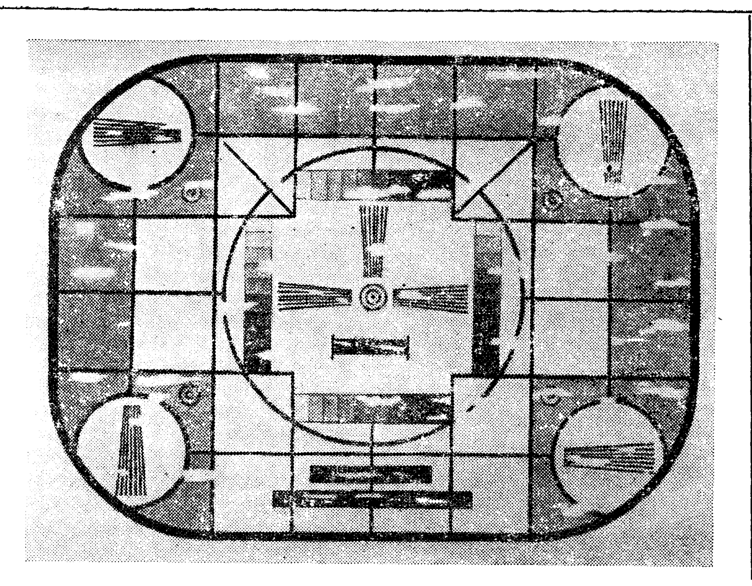


Рис. 53. Помехи от автотранспорта.

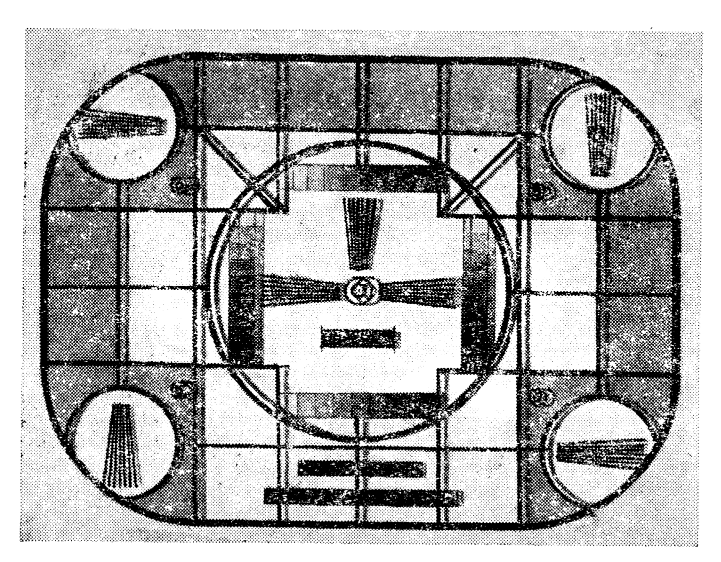


Рис. 54. Повторы изображения.

зора. Эта помеха проявляется в виде прерывающихся горизонтальных полос, приводящих при большой интенсивности к срыву общей синхронизации (рис. 52)

Часто источником помех служат бытовые приборы, содержащие электродвигатели с коллекторами (полотеры, пылесосы, кассовые аппараты и т. п.). Действие такой помехи показано на рис. 52.

Источником помех, нарушающим нормальную работу телевизора, могут быть плохие контакты в патронах осветительных ламп, предохранителях и другом оборудовании электросети. Единственным методом борьбы с этим видом помех является устранение дефектов в месте их возникновения.

Телевизионному приему сильно мешают помехи от автотранспорта и троллейбусов, проявляющиеся на экране телевизора в виде темных и светлых точек (рис. 53). В отдельных случаях при этом нарушается синхронизация. Для ослабления действия таких помех рекомендуется удалять антенну от улицы, устанавливая ее на противоположной стороне крыши.

Особое место занимают искажения изображения за счет отражения телевизионного сигнала от высоких зданий, строительных кранов и других сооружений. Отраженный сигнал, поступая на вход телевизора с некоторым запозданием по отношению к основному сигналу, создает на экране повторное изображение, сдвинутое относительно первого (рис. 54). Повторные изображения могут быть как позитивными, так и негативными. При наличии повторов значительно уменьшается четкость. Изображение кажется «размазанным» и несфокусированным. В местах наиболее неблагоприятного приема на экране телевизора просматривается несколько сдвинутых друг относительно друга изображений.

Для устранения отраженных сигналов рекомендуется применять более направленные антенны. Можно попробовать произвести разворот антенны или изменить место ее установки, стремясь получить при достаточном уровне полезного сигнала наименее заметное двоение (на практике антенна может быть развернута под любым углом по отношению к направлению на телецентр). Бывают случаи, когда в условиях города несмотря на все принятые меры, устранить двоение не удается. Повторные изображения могут быть вызваны также отсутствием согласования антенны с кабелем снижения антенны или кабеля снижения со входом телевизора.

Глава девятая

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

Возможен ли прием телевизионных передач на больших расстояниях от телецентра?

Вследствие прямолинейного распространения ультракоротких волн уверенный прием телевизионных передач осуществляется на расстояниях, ограниченных прямой видимостью. Зона приема тем больше, чем выше подняты над землей антенны телецентра и приемника. Однако за счет огибания радиоволнами кривизны земли, их отражения и преломления в нижних слоях атмосферы — тропосфе-

ре — прием возможен и на расстояниях, несколько превышающих прямую видимость. Отражение и преломление УКВ происходит из-за различной диэлектрической проницаемости слоев воздуха, зависящей от плотности, температуры и количества водяных паров. В тропосфере может образоваться такое распределение температуры, плотности и влажности слоев воздуха, при котором становится возможным распространение ультракоротких волн на значительные расстояния. Существует ряд причин, позволяющих временами осуществлять прием на расстояниях 500 и более километров.

Однако прием вне зоны прямой видимости, как правило, нерегулярен и обычно связан с усложнением схемы телевизора и применением сложных антенн высоконаправленного действия.

Для увеличения дальности действия телецентров в нашей стране создана сеть ретрансляторов, радиорелейных и кабельных линий. Ретранслятор представляет собой приемно-передающую станцию, антенны которой установлены высоко над землей. Ретранслятор устанавливают, как правило, на границе зоны уверенного приема. Телевизионный сигнал, принятый и усиленный ретранслятором, на новой частоте излучается в эфир и принимается телевизором.

Радиорелейная линия представляет собой цепь ретрансляторов с антеннами направленного действия. При помощи радиорелейных и кабельных линий осуществляется обмен программами между крупными центрами нашей страны.

Можно ли производить прием цветных передач на телевизор «Рекорд»?

Передачи цветного телевидения могут быть приняты в черно-белом виде на обычные телевизионные приемники. К числу таких телевизоров относятся телевизоры «Рекорд-Б», «Рекорд-12», «Рекорд-6» и «Рекорд-64». Прием передач должен производиться на антенну с размерами, соответствующими тому каналу, на котором ведется передача цветной программы. Переделать телевизор для воспроизведения цветного изображения нельзя.

Какие меры безопасности следует принимать при транспортировке кинескопов?

Во избежание взрыва кинескоп следует оберегать от толчков и ударов. При транспортировке кинескоп должен быть упакован в коробку или завернут в плотную ткань.

Кинескоп должен храниться обязательно в упаковке. Нельзя позволять детям играть с кинескопом, так как это может привести к несчастному случаю.

Почему в центре экрана при выключении телевизора возникает яркое пятно?

Кинескоп 35ЛК2Б имеет подогревный катод, который при выключении телевизора остывает не сразу и в течение нескольких секунд продолжает испускать электроны. Так как на аноде кинескопа после выключения телевизора также некоторое время сохраняется заряд, то вылетающие из катода электроны получают ускорение и, падая на экран кинескопа, заставляют его светиться после выключения телевизора. Пятно может иметь размеры от 1—2 *мм* до нескольких сантиметров.

Как на некоторое время восстановить работоспособность кинескопа при дефекте «потеря эмиссии»?

Потеря эмиссии кинескопа связана с потерей катодом кинескопа способности в достаточном количестве испускать электроны. Этот

дефект проявляется в недостаточной яркости свечения экрана, часто сопровождающейся переходом изображения в негативное при увеличении яркости.

При потере эмиссии (уменьшение яркости свечения экрана) можно на некоторое время восстановить работоспособность кинескопа электротренировкой нити накала повышенным напряжением. Для этого напряжение на нить накала кинескопа подают через трансформатор, позволяющий плавно или скачками менять его величину (от 6 до 11 *в*). Электротренировку нити начинают с подачи на нее напряжения в 6 *в*, а затем через каждые 5—7 *мин* тренировки напряжение на ней увеличивают на 1 *в*. После такой тренировки кинескоп может работать некоторое время в нормальных условиях.

Если таким способом улучшить качество работы кинескопа не удается, можно некоторое время эксплуатировать кинескоп при повышенном напряжении накала. Для этой цели напряжение накала 6,3 *в* подают на первичную обмотку специально изготовленного повышающего трансформатора. На нить накала кинескопа со вторичной обмотки подают повышенное напряжение и добиваются получения хорошего изображения.

По мере ухудшения яркости свечения экрана напряжение накала кинескопа увеличивают.

Можно ли прибегать к повышению напряжения питающей сети для улучшения качества принимаемого изображения?

Ухудшение качества изображения и звука, как правило, возникает в результате потери эмиссии одной или нескольких ламп телевизора. Иногда телезрители добиваются улучшения качества принимаемого изображения, подавая на телевизор при помощи автотрансформатора повышенное напряжение.

Эксплуатировать телевизор в таких условиях нельзя, так как это приводит к преждевременному износу ламп, а в ряде случаев — к более серьезному дефекту телевизора.

Можно ли повысить чувствительность телевизора, незначительно изменяя его схему?

Если установка сложной антенны и дополнительного усилительного устройства не позволили получить нужного усиления сигналов изображения и звука, чувствительность телевизора можно несколько повысить путем сужения полосы пропускания УПЧ. Для этого увеличивают сопротивления резисторов, шунтирующих контуры усилительных каскадов. После замены резисторов обычно требуется подстройка контуров с помощью контрольно-измерительной аппаратуры.

Повысить усиление можно также путем увеличения в полтора раза сопротивлений нагрузочных резисторов видеодетектора и видеоусилителя.

Перечисленные способы повышения чувствительности телевизора приводят к ухудшению качества изображения и поэтому могут применяться лишь в условиях дальнего приема, когда не удается получить необходимой контрастности изображения обычными средствами (увеличение высоты антенны, ее усложнение).

Можно ли питать телевизор «Рекорд» через феррорезонансный стабилизатор?

Феррорезонансные стабилизаторы напряжения типов УСН-350, ФР-220, ФСН-200, как правило, искажают синусоидальную форму тока питающей сети. Это приводит к тому, что выпрямленное напря-

Таблица 21

Ручные регуляторы напряжения (автотрансформаторы)

Тип	Наименование	Максимальная мощность нагрузки, *вт*	Номинальное напряжение сети, *в*	Пределы изменения выходного напряжения при регулировке, *в*	Примечание
РУАТ-0,2	Малогабаритный автотрансформаторный регулятор напряжения	200	200 127	162—250 88—150	Укомплектован малогабаритным контрольным вольтметром
АТ-250	Автотрансформатор	250	200 127	170—242 80—140	Укомплектован вольтметром
РНО-250-0,5	Автотрансформатор (вариатор)	330	220	0—250	Дополнительно требуется вольтметр
ЛАТР-2А	Лабораторный автотрансформатор	350 250	220 127	0—220 0—140	Дополнительно требуется вольтметр
АРН-200М	Автотрансформаторный регулятор напряжения	200	220 127	140—245 87—140	Укомплектован вольтметром
АРН-250	Автотрансформаторный регулятор напряжения	250	220 127	140—250 85—140	Укомплектован вольтметром

жение и напряжение накала ламп в телевизоре уменьшается по сравнению с его номинальным значением, что в свою очередь приводит к некоторому уменьшению яркости, контрастности и размеров изображения.

В телевизорах «Рекорд», имеющих автотрансформаторную схему питания в связи с тем, что через стабилизатор протекает постоянная составляющая выпрямленного тока, выпрямленное напряжение будет еще меньше. Поэтому для таких телевизоров предпочтительнее использовать автотрансформатор с вольтметром (табл. 21). Пользоваться феррорезонансным стабилизатором в телевизорах, имеющих автотрансформаторную схему питания, можно только при наличии переходного трансформатора с коэффициентом трансформации 1 : 1, который нужно включать между стабилизатором и телевизором.

В телевизорах «Рекорд», имеющих выпрямитель напряжения, собранный по трансформаторной схеме, помимо автотрансформаторов, можно использовать феррорезонансные стабилизаторы. Основные параметры стабилизаторов приведены в табл. 22.

Таблица 22

Автоматические регуляторы напряжений (стабилизаторы)

Тип	Максимальная мощность нагрузки, *ва*	Напряжение сети, *в*		Выходное стабилизированное напряжение, *в*	Мощность, потребляемая стабилизатором, *ва*
		номинальное	допустимые изменения		
СН-250	250	220 127 110	140—240 80—140 70—120	220±11	70
ТСН-250	250	220 127 110	140—240 80—140 70—120	127±3	70
ФР-220	220	220 127 110	170—240 95—140 85—120	215±10	60
ФСН-200	200	220 127	140—240 80—140	220±4	60
СН-200	200	220 127	170—240 95—140	215±4	60
ТСН-170	170	220 127	140—240 80—140	220±4	70
СНТ-200	200	220 127	150—250 85—140	205—225	60

Как пользоваться ампервольтомметром ПР-5?

Ампервольтомметр ПР-5 служит для измерения постоянного и переменного напряжений, постоянного тока и сопротивлений. При измерениях необходимо соблюдать следующие рекомендации по эксплуатации прибора. Один провод прибора в зависимости от рода измерений подключают к гнездам с надписью «Общ.» или «∼», «—», другой — к одному из гнезд в зависимости от рода измерений и измеряемой величины.

При измерении сопротивлений щупы прибора предварительно замыкают друг с другом, стрелку прибора устанавливают на нуль ручкой «Уст. нуля омметра» и по верхней шкале прибора производят отсчет. Результат отсчета умножают на 1, 10, 100 или 1 000 в зависимости от того, к какому гнезду подключен второй провод.

При перестановке щупов в гнезда «∼» производят измерения напряжений переменного тока, при этом отсчет ведется по средней шкале. Нижняя шкала служит для отсчета величины постоянного тока и напряжения; щупы прибора при этом должны быть установлены в гнезда «+» или «+А». Нельзя допускать перегрузки (зашкаливания) прибора. Вместе с тем не следует забывать, что точность отсчета невысока, когда измеряемая величина значительно меньше предела измерений на данной шкале.

Рекомендации по эксплуатации приборов ТТ-1, ТТ-2, Ц-20, Ц-430 аналогичны.

Какие меры предосторожности следует принимать при установке наружных антенн?

Наружную антенну должны устанавливать обязательно 2 человека. Перед выходом на неогражденную крышу вокруг пояса нужно обвязать достаточно прочную веревку, второй конец которой закрепить на чердаке за балку или стропила. Выходить на крышу можно через люк или слуховое окно; при этом запрещается держаться за раму. Работать на крыше следует в обуви на резиновой подошве. Выйдя на крышу, нужно дополнительно закрепить свою веревку и веревку помощника за ретрансляционную или телефонную стойку. Сверлить отверстия в оконной раме можно только с внутренней стороны. Для того чтобы взять свешивающийся с крыши кабель, нужно пользоваться палкой с крючком. При протаскивании кабеля через оконную раму следует обвязаться веревкой, второй конец которой должен быть привязан в комнате к надежно укрепленному предмету.

Нельзя устанавливать антенну при недостаточной прочности кровли, при наличии на крыше снега, льда, а также в дождь, сильный ветер и при наступлении темноты.

Что нужно знать при изготовлении и установке антенны?

Надежность работы антенны зависит от правильности выбора материалов при ее изготовлении. Наиболее часто вибраторы собирают из дюралюминиевых трубок. Можно использовать такие материалы, как медь, сталь и др. При сборке элементов антенны из разнородных металлов следует учитывать, что хорошие результаты дает совместное применение таких материалов, как дюралюминий с нелегированной сталью, медь с латунью или бронзой. Соединение алюминия или дюралюминия с медью, латунью, бронзой или нелегированной стали с медью недопустимо Это приводит к коррозии металлов в месте стыка.

Места соединения элементов антенны лучше всего спаивать, чтобы исключить возникновение плохих контактов. При пайке сле-

дует применять канифоль, использовать кислотные флюсы не рекомендуется. Для замедления процесса окисления место соединения желательно залить стеарином или минеральным воском. Изоляционными материалами при изготовлении антенны могут служить текстолит, плексиглас, керамика, полистирол и гетинакс.

Место для установки антенны желательно выбирать ближе к коньку крыши. При большом количестве антенн на крыше здания их следует ставить в шахматном порядке. Нельзя располагать антенны одна за другой, так как они влияют друг на друга. При многоконтурности

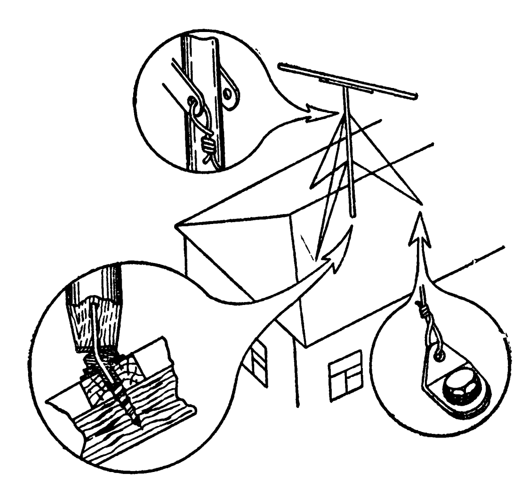


Рис. 55. Способы крепления телевизионной антенны на крыше.

изображения нужно изменять не только ориентировку антенны, но и место ее установки до получения наилучшего изображения.

Для крепления стойки и оттяжек антенны рекомендуется использовать глухари. Основание стойки антенны насаживают на острый стальной шип, впрессованный в глухарь, который ввинчивается в стропильную балку крыши с соблюдением гидроизоляции. Крепление антенны производят одним или двумя ярусами оттяжек (в зависимости от высоты мачты) из стальной оцинкованной проволоки диаметром 2—3 *мм.* Закрепы проволочных оттяжек присоединяют глухарями к балкам или обрешетинам крыши. При креплении оттяжек оси закреп не должны совпадать с направлением оттяжек (угол между ними должен составлять 45°). На рис. 55 показано крепление глухарями стойки антенны и оттяжек.

При установке антенны кабель снижения необходимо прикреплять к деревянной планке. Один из концов деревянной планки должен иметь вырез с большим закруглением, для того чтобы кабель не переламывался при изгибе. Второй конец планки с помощью кронштейна крепят к крыше дома. Удаление кабеля от стен здания должно быть не менее 300—350 *мм.* При большой длине снижения для

предупреждения обрыва кабеля его желательно подвешивать на стальном тросе.

Нужна ли грозозащита антенн?

Применение грозозащиты телевизионных антенн обязательно. Телевизионные приемники могут обойтись без индивидуальных защитных устройств только при наличии специальных сооружений грозозащиты.

Грозозащита петлевого вибратора проста в использовании. Для этого среднюю точку *О* вибратора (рис. 47) и экраны кабелей спаивают с металлической мачтой антенны, которую соединяют с железной крышей. Этот метод применим, когда крыша дома имеет заземление. При использовании деревянной мачты заземление производят медной проволокой диаметром 3 *мм*, которая укладывается вдоль мачты.

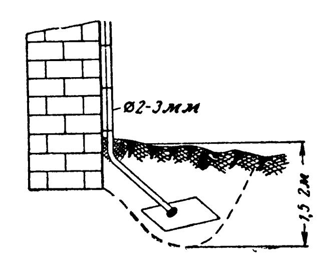


Рис. 56. Устройство заземления.

Если кровля дома не металлическая или не имеет грозозащиты, то к антенне необходимо делать специальный заземлитель (рис. 56). Для этого в землю зарывают металлический лист большой площади, трубу или железное ведро. Предварительно поверхность заземлителя тщательно очищают от краски, ржавчины и других изолирующих веществ. Заземлитель зарывают на глубину не менее 1,5—2 *м*. При песчаном грунте для улучшения качества заземления в яму всыпают два — три ведра древесного угля. Заземлитель и антенну соединяют между собой стальным или медным проводом (диаметр 3—6 *мм*), прокладываемым по стене здания. Систему грозозащиты следует ежегодно проверять.

Какой кабель рекомендуется использовать для телевизионных антенн?

Для монтажа телевизионных антенн рекомендуется применять специальные коаксиальные кабели. Коаксиальный кабель обладает рядом преимуществ: он удобен для крепления, волновое сопротивление определенных типов кабеля легко согласовывается с элементами антенной установки. Применение коаксиального кабеля позволяет значительно повысить помехоустойчивость приема.

Для монтажа наружных телевизионных антенн наиболее часто применяются кабели типа РК-1 (РК-75-4-15), РК-3 (РК-75-9-12), РК-4, РК-20 (РК-75-7-16), РК-49 (РК-75-4-16) Значительно реже находит применение кабель типа КАТВ с волновым сопротивлением 300 *ом*. Параметры его значительно хуже параметров коаксиального кабеля. В случае применения симметричного кабеля КАТВ подключение его к несимметричному входу телевизора должно производиться через специальный симметрирующий трансформатор. Нестандартные фидерные линии (осветительный шнур, монтажный провод) применять не рекомендуется.

Для коллективных антенн в последнее время разработаны специальные телевизионные кабели типа КПТА (абонентский) и КПТМ (магистральный). В табл. 23 приведены основные конструктивные и электрические данные 75-омных коаксиальных кабелей.

Таблица 23

Конструктивные и электрические характеристики 75-омных коаксиальных кабелей

Тип кабеля		Внутренний проводник				Волновое сопротивление, *ом*	Емкость (не более), *пф/м*	Затухание, *неп/км*	
Старое обозначение	Новое обозначение	Число жил	Диаметр жилы, *мм*	Общий диаметр, *мм*	Наружный диаметр кабеля по защитной оболочке, *мм*			Частота, *Мгц*	Максимальное значение
Кабели со сплошной изоляцией из кабельного или стабилизированного полиэтилена и оболочкой из полихлорвинилового пластиката									
РК-1	РК-75-4-15	1	0,68	0,68	7,3±0,4	77	66	45	9,5
РК-3	РК-75-9-12	1	1,37	1,37	13,0±0,8	75	70	45	5,5
РК-8	—	1	2,73	2,73	21,0±1,0	75	68	60	9,0
РК-20	РК-75-7-16	7	0,37	1,11	10,4±0,6	75	68	45	7,0
РК-49	РК-75-4-16	7	0,26	0,78	6,8±0,4	70	76	45	10,0
РК-60	—	19	0,41	2,05	16,9±2,0	75	68	45	5,0
РК-62	—	1	2,24	2,24	18,7±1,1	75	68	45	4,0
—	РК-75-7-13	1	0,72	0,72	7,3±0,4	75	—	200	11,0
—	РК-75-4-14	7	0,26	0,78	7,2±0,4	75	—	200	21,0
—	РК-75-4-13	1	1,13	1,13	9,5±0,6	75	—	200	18,0
—	РК-75-4-14	7	0,40	1,2	10,3±0,6	75	—	200	21,0
—	РК-75-7-15	1	1,13	1,13	9,5±0,6	75	—	200	11,0
Кабели со сплошной изоляцией из стабилизированного полиэтилена и оболочкой из пигментированного полиэтилена									
РК-101	РК-75-4-11	1	0,72	0,72	7,3±0,4	77	72	200	20,0
РК-103	РК-75-9-13	1	1,35	1,35	12,2±0,8	71	74	45	5,7
РК-120	РК-75-7-12	7	0,4	1,2	10,3±0,6	74	78	200	17,0
РК-149	—	7	0,26	0,78	7,3±0,4	75	76	200	23,0

Продолжение табл. 23

Тип кабеля		Внутренний проводник				Волновое сопротивление, *ом*	Емкость (не более), *пф/м*	Затухание, *неп/км*	
Старое обозначение	Новое обозначение	Число жил	Диаметр жилы, *мм*	Общий диаметр, *мм*	Наружный диаметр кабеля по защитной оболочке, *мм*			Частота, *Мгц*	Максимальное значение
Кабели со сплошной изоляцией из полиэтилена и оболочкой из полихлорвинилового пластиката									
—	КВТ-1	1	0,68	0,68	7,3	73	73	45	12,0
—	КВТ-3	1	1,37	1,37	13,0	72	70	45	6,0
—	КВТ-20	7	0,37	1,11	10,4	75	73	45	10,0
—	КВТ-49	7	0,26	0,78	6,8	75	81	45	12,0
Кабели с изоляцией из пористого полиэтилена и оболочкой из полихлорвинилового пластиката									
—	КПТА	1	0,52	0,52	4,0	75±7,5	55	45	3,9
—	КПТМ	1	1,13	1,13	7,0	69—81	55	45	6,6
—	КПТО[1]	1	1,0	1,0	9,0	69—81	55	45	9
Кабели со сплошной изоляцией из высокочастотной резины									
РК-31	—	7	0,26	0,78	7,2±0,4	70	96	30	23
РК-44	—	1	0,68	0,68	8,0±0,4	70	85	30	23
РК-46	—	7	0,26	0,78	7,2±0,4	75	83	30	23

[1] Имеет шесть периферийных проводников диаметром 0,52 *мм*.

Фидер снижения антенны лучше выполнять из целого куска кабеля. Фидер, состоящий из нескольких кусков кабеля, особенно при дальнем приеме, обычно изменяет величину волнового сопротивления кабеля. Это приводит к появлению отражений и к уменьшению величины полезного сигнала на входе телевизора. При прокладке кабеля по стене нельзя допускать по этой же причине его сильный изгиб и деформацию скобками.

Как обнаружить место обрыва в коаксиальном кабеле?

Убедиться в обрыве кабеля можно, измеряя сопротивление между центральной жилой и оплеткой кабеля при закороченном втором конце его. Исправный кабель имеет сопротивление порядка 1 *ом*. Для определения места обрыва надо измерить сопротивление отдельных участков его, попеременно замыкая оплетку и центральную жилу кабеля тонкой иглой. Перемещая прокол по длине, можно по показанию прибора быстро обнаружить место обрыва. При таком методе проверки кабель приходится разрезать только в месте повреждения.

Наиболее вероятные места обрыва: участок ввода кабеля в окно, место перегиба кабеля при спуске с крыши и вблизи штекера. Вышеуказанным методом обрыв кабеля в абонентском отводе можно обнаружить, не снимая его со стены.

Какие преимущества имеет антенна коллективного пользования перед индивидуальной?

Антенна коллективного пользования обладает большим коэффициентом усиления и хорошей направленностью. К ней может быть одновременно подключено до трех-четырех десятков телевизоров.

При небольшой величине напряженности поля (особенно в условиях дальнего приема) между антенной и распределительной цепью включают антенный усилитель. Подключение телевизора в сеть коллективной антенны не требует большой затраты средств, как при установке индивидуальной антенны и устройства заземления. За антеннами коллективного пользования осуществляется постоянный технический надзор предприятия Министерства связи.

Телевизионная антенна коллективного пользования на выходе абонентского отвода дает сигнал, достаточный для уверенной работы телевизора с чувствительностью не хуже 1 *мв*. Телевизоры старых моделей, которые проработали длительное время, в результате частичной потери эмиссии ламп и расстройки контуров имеют более низкую чувствительность. Это снижение чувствительности телевизора часто не заметно при приеме на индивидуальную антенну из-за большого уровня сигнала на ее выходе. При переходе с индивидуальной антенны на коллективную в этом случае контрастность принимаемого изображения уменьшается и становится недостаточной. Чтобы такие телевизоры могли работать от коллективной антенны, их нужно отремонтировать.

Каковы правила эксплуатации полупроводниковых диодов и их взаимозаменяемость?

Полупроводниковые диоды имеют значительные преимущества перед остальными типами выпрямителей. Высокий к. п. д., малые габариты и вес, а также длительный срок службы обеспечивают им все большее применение в современных телевизорах. Промышленность выпускает большое количество различных типов полупроводниковых диодов. В телевизоре «Рекорд» широко применяются силовые диоды типа ДГ-Ц24, Д7Г, Д-226 и высокочастотные диоды типов ДГ-Ц1,

Д2Б, Д2Д и ДВЧ. Сопротивление исправного полупроводникового диода в проводящем направлении должно быть порядка единиц — сотен ом (в зависимости от типа диода и предела измерений прибора). Сопротивление в обратном направлении (при перемене щупов омметра местами) должно быть не менее 100—200 *ком*. Чем выше обратное сопротивление диода, тем он лучше. Полупроводниковый диод неисправен, если его сопротивление одинаково или почти одинаково как в прямом, так и в обратном направлениях.

При замене вышедших из строя диодов необходимо строго соблюдать полярность их включения.

Серьезным недостатком диодов является чрезмерная чувствительность их к нагреву. Во время пайки необходимо при помощи пинцета обеспечить теплоотвод между местом пайки и корпусом диода, так как перегрев последнего может вызвать повреждение диода. Пайка диодов должна производиться при помощи припоя ПОС-61 пояльником, имеющим мощность не более 40 *вт*. Расстояние от места пайки выводов диода до его корпуса должно быть не менее 10 *мм*. Контакты монтажных плат, к которым подпаиваются выводы диода, должны быть предварительно залужены. При отсутствии диодов нужного типа они могут быть заменены близкими по параметрам диодами в соответствии с табл. 24.

Таблица 24

Взаимозаменяемость полупроводниковых диодов

Типы диодов, применяемых в различных моделях телевизора „Рекорд“	Допустимая замена
ДГ-Ц1	Д2Б, Д2Г, Д2Д
Д2Б	Д2В, Д2Г, Д2Д, Д2Е
Д2Д	Д2Е, Д2Ж
ДГ-Ц24	Д7Г, Д7Д, Д203, Д226А, Д226Б
Д7Г	Д7Д, Д203, Д226, Д226А, Д226Б

Как отремонтировать электродинамический громкоговоритель? Чаще всего неисправность громкоговорителя заключается в обрыве гибкого проводника, соединяющего звуковую катушку с выходной колодкой. Указанный дефект устраняется следующим образом. Место соединения вывода звуковой катушки с гибким проводником осторожно разогревают паяльником, и пинцетом вытягивают остаток оборванного вывода. Отняв паяльник, иголкой в разогретом гнезде очищают от припоя отверстие. В это отверстие вставляют предварительно залуженный кончик гибкого многожильного провода, а место соединения пропаивают.

Как устранить «свист» строчного трансформатора?

Сильный «свист» строчного трансформатора происходит из-за того, что сердечник трансформатора плохо стянут. Для устранения «свиста» нужно снять поддон и экран со строчной развертки и, поль-

зуясь двумя плоскогубцами, затянуть гайки шпильки, при помощи которой крепятся элементы трансформатора. Если это не дает положительного результата, то сердечник трансформатора надежно проклеивают в стыках клеем БФ-2. После ремонта телевизор нельзя включать в течение 20—30 *ч*.

Как устранить гудение трансформаторов питания?

Как правило, этот дефект вызывается плохой стяжкой пластин сердечника трансформатора или их плохой набивкой, т. е. дефектами сборки. Наиболее часто гудение устраняется затягиванием гаек стяжных шпилек трансформатора. Если после стяжки гудение не устраняется, пытаются определить участок пластин, создающий гудение, надавливая поочередно на различные пластины трансформатора.

Если гудение связано с плохой набивкой пластин, то его устраняют, помещая между пластинами небольшие клинышки из дерева.

Взаимозаменяемы ли накальные трансформаторы?

В разных по выпуску моделях телевизора «Рекорд» применены различные по конструкции накальные трансформаторы, основное отличие которых заключается в количестве выводов (7 или 8). При замене 7-го выводного накального трансформатора 8-м выводным, один вывод изолируют и оставляют свободным. При установке 7-го выводного трансформатора взамен 8-го выводного на монтажной плате трансформатора соединяют между собой лепестки, от которых подается питание на выпрямитель анодного напряжения и на трансформатор накала с напряжением обмотки 127 *в*. Остальные выводы трансформатора подключают согласно схеме старого трансформатора.

Возможна ли замена какой-либо лампы в телевизоре «Рекорд» лампой другого типа?

Такая возможность имеется. Однако устанавливать в телевизор лампу другого типа можно только при отсутствии нужной лампы. Такие лампы должны иметь сходные параметры (коэффициент усиления, крутизну, мощность рассеяния по аноду и экранирующей сетке). Кроме того, лампы должны иметь одинаковую цоколевку.

Если цоколевка вновь устанавливаемой лампы отличается от цоколевки старой лампы, тогда необходима перепайка ламповой панели согласно новому порядку выводов.

В связи с тем, что заводы-изготовители телевизоров часто используют свободные лепестки ламповых панелей в качестве опорных точек монтажа, перед установкой лампы надо освободить такие лепестки от выводов деталей схемы, закрепив их в других точках схемы. Ниже дано несколько рекомендаций по взаимозаменяемости ламп в телевизорах «Рекорд». Лампу 6Н14П можно заменить лампой ECC84 без изменений принципиальной схемы телевизора. Такая замена обычно приводит к некоторому снижению контрастности.

Лампу 6Ж1П можно заменить лампой 6Ж5П. При этом нужно установить перемычку между вторым и седьмым лепестками ламповой панели. Это вызвано тем, что катод в лампе 6Ж1П соединен с третьей сеткой внутри баллона, а в лампе 6Ж5П выводы этих электродов выполнены как самостоятельные на разные штырьки.

Лампу 6П14П можно заменить лампой 6П18П без переделки в схеме. Замена этой лампы на лампу EL84 в выходном каскаде канала звука телевизора «Рекорд» может быть произведена также без переделки схемы. При установке этих ламп в выходной каскад развертки кадров требуется освободить от монтажа первый лепесток панельки или аккуратно удалить первую ножку лампы.

Лампу 6Н1П можно заменить лампами 6Н5П и 6Н2П. Цоколевки этих ламп одинаковы, а параметры ламп несколько отличаются от лампы 6Н1П.

Демпферный диод 6Ц10П можно заменить лампами 6Ц19П, 6Д14П, или 6Д20П. Конструкция и параметры этих ламп улучшены по сравнению с лампой 6Ц10П, а их цоколевки одинаковы. При использовании лампы 6Д20П вместо 6Ц10П необходимо учесть, что внутри баллона этой лампы имеется соединение второго, седьмого и девятого выводов, поэтому девятый лепесток ламповой панели не должен нести на себе монтажа и должен быть соединен со вторым и седьмым выводом.

Вместо лампы 6П13С можно установить лампу 6П31С или EL36. Так как эти лампы имеют цоколевку, отличную от лампы 6П13С, то установка их возможна только после перепайки монтажных выводов схемы на ламповой панельке. Кроме того, необходимо снизить величину напряжения на экранирующей сетке лампы, что достигается увеличением сопротивления в ее цепи.

Высоковольтный кенотрон 1Ц11П можно заменить кенотроном 1Ц21П или 3Ц18П. При установке лампы 1Ц21П необходимо ламповую панель заменить на девятиштырьковую. Если же лампу заменяют лампой 3Ц18П, имеющей трехвольтовый накал (в остальном лампы не отличаются друг от друга), то накальную обмотку кенотрона на выходном трансформаторе строк (ТВС70°) заменяют двухвитковой. Гасящий резистор в цепи накала в случае установки лампы 3Ц18П исключают из схемы, соединяя для этого перемычкой четвертый и шестой выводы панельки.

Лампы, применяемые в различных моделях телевизора «Рекорд», и некоторые их иностранные аналоги даны в приложении.

Можно ли селеновые выпрямители типа АВС 120-270 заменить полупроводниковыми диодами?

При отсутствии АВС120-270 блок питания приемника телевизора «Рекорд» можно переделать на диоды типа ДГ-Ц27, Д7Ж или Д226. Рекомендуемый ниже метод позволяет произвести такую замену без каких-либо механических работ.

Для переделки выпрямителя нужно иметь следующие детали и материалы: диоды типа Д7Ж или Д226—4 шт., резистор проволочный остеклованный, 40 *ом* типа ПЭ-15—1 шт., четырех- или шестиконтактную монтажную планку и полметра монтажного провода типа ПМВГ.

Принципиальная схема выпрямителя остается прежней. Так как внутреннее сопротивление полупроводниковых диодов меньше, чем у селеновых выпрямителей, то выпрямленное напряжение после замены последних полупроводниковыми диодами повысится. Для гашения излишнего напряжения между диодами и остеклованным резистором сопротивлением 10 *ом* включается резистор сопротивлением 40 *ом*. Монтаж производится на месте крепления АВС 120-270 (показано пунктиром на рис. 57). Гасящий резистор крепится к шасси телевизора куском монтажного провода, который продевается через отверстие в резисторе. Между шасси и резистором прокладывают пластинку из изолирующего материала толщиной 1 *мм*. Ниже через свободные отверстия в шасси крепят при помощи винтов с гайками монтажную планку.

Как заменить в телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-А» блок ПТП-1 двенадцатиканальным блоком ПТК?

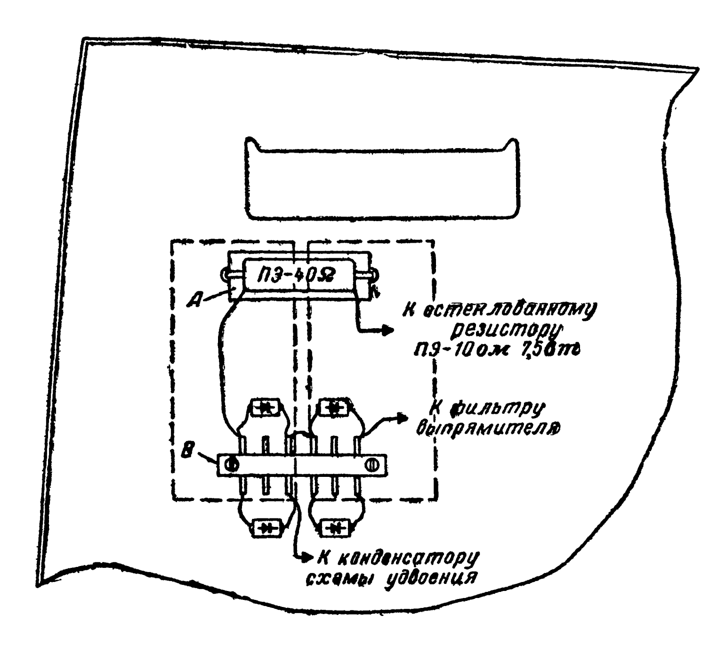
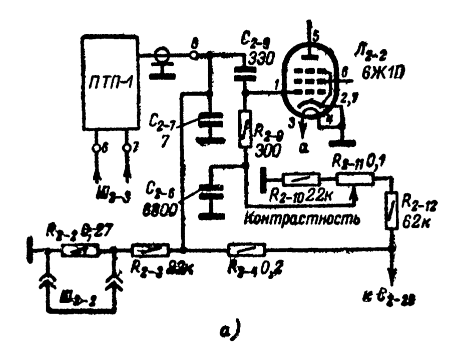


Рис. 57. Монтажная схема переделки выпрямителя блока приемника на полупроводниковые диоды.



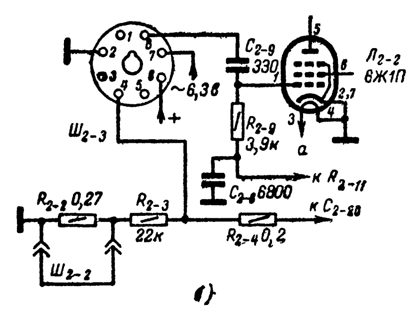


Рис. 58 Принципиальная схема переделки входа телевизора «Рекорд-А» при установке высокочастотного блока ПТК.

а — до переделки; *б* — после переделки.

При замене блока ПТП-1 блоком ПТК в схеме телевизора «Рекорд-А» производят следующие изменения (рис. 58). Выпаивают конденсатор $C_{2\text{-}7}$ емкостью 7 *пф*, а резистор $R_{2\text{-}9}$ сопротивлением 300 *ом* заменяют резистором сопротивлением 3,9 *ком*. С восьмого лепестка панели питания блока выводы резисторов $R_{2\text{-}3}$ сопротивлением 22 *ком* и $R_{2\text{-}4}$ сопротивлением 200 *ком* перепаивают на четвертый лепесток. Затем устанавливают блок ПТК на месте блока ПТП-1.

Если телевизор не был расстроен, после переделки не требуется производить дополнительной регулировки.

Принципиальная схема установки в телевизор «Рекорд» блока ПТК показана на рис. 59. При установке блока в схему телевизора

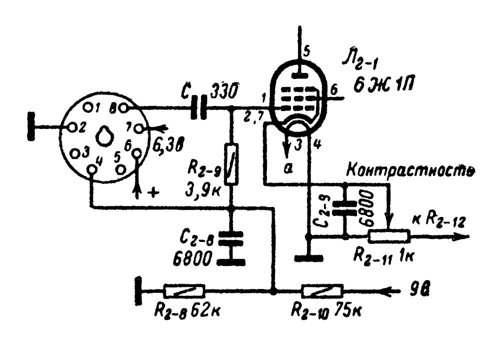


Рис. 59. Принципиальная схема переделки входа телевизора «Рекорд» на высокочастотный блок ПТК.

(рис. 15) вносят следующие изменения. Выпаивают конденсатор $C_{2\text{-}7}$ емкостью 7 *пф* и одновременно удаляют монтажный проводник, соединяющий восьмой лепесток панели питания блока с первым лепестком панели лампы $Л_{2\text{-}1}$. Между этими точками вместо проводника впаивают конденсатор *С* (КТК 330 *пф*). Перемычку, соединяющую четвертый и третий лепестки панели блока питания, удаляют, а резистор $R_{2\text{-}9}$ сопротивлением 300 *ом* заменяют резистором типа ВС-0,25 сопротивлением 3,9 *ком*, выводы которого припаивают к первому лепестку панели лампы $Л_{2\text{-}1}$ и четвертому лепестку панели питания блока. Способ крепления блока к шасси остается прежним.

После установки блока ПТК при необходимости производится регулировка схемы телевизора. Если пределы регулировки контрастности недостаточны, то подбирают сопротивление резистора $R_{2\text{-}10}$. Для получения наилучшей четкости изображения часто приходится перестраивать контур гетеродина вращением его сердечника.

При замене высокочастотных блоков в телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-А» блоком ПТК последний выбирают с длиной оси, равной 74 *мм*. Такой блок в технической документации обозначают шифром ПТК-74.

Можно ли переделать блок ПТП-1 для приема передач в 6—12-м каналах телевизионного вещания?

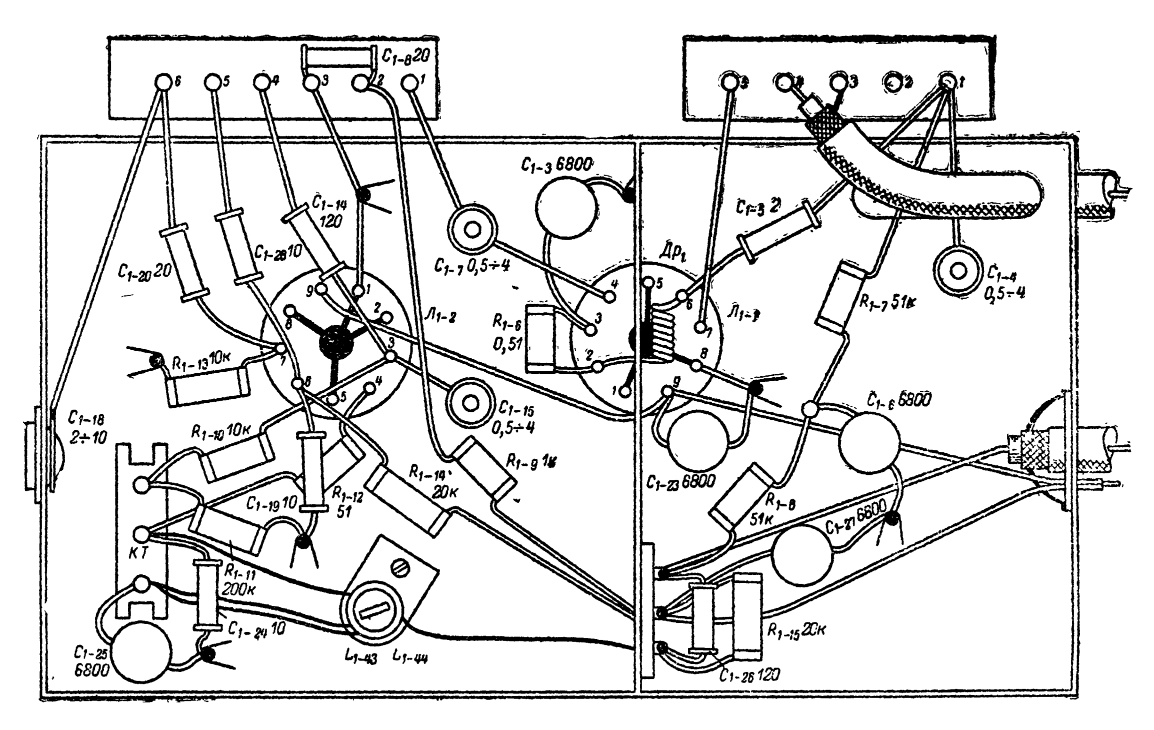


Рис. 60. Монтажная схема блока ПТП-1 до переделки.

Блок ПТП-1 можно переделать для приема передач в этих каналах. Установка в блок ПТП-1 секторов с катушками 6—12-го каналов (диапазон частот 174—230 *Мгц*) без какой-либо переделки схемы не дает удовлетворительного результата из-за неустойчивой работы гетеродина, значительного уменьшения сигнала в усилителе высокой частоты, изменения диапазона перекрытия частоты гетеродина и ряда других факторов.

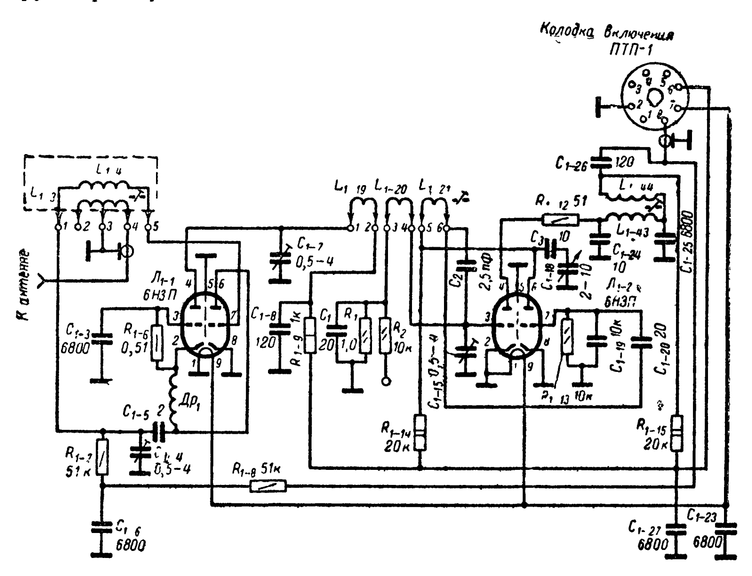


Рис. 61. Принципиальная схема блока ПТП-1 после переделки.

Чтобы блок в 6—12-м каналах работал высококачественно, необходимо переделать схему гетеродина, изменить схему сеточной цепи лампы смесителя и параметры катушки дросселя $Др_1$ в анодной цепи лампы первого каскада УВЧ.

После переделки коэффициент усиления блока ПТП-1 на 1—5-м каналах изменяется мало, тогда как на 6—12-м каналах коэффициент усиления оказывается вдвое меньше. Принципиальная и монтажная схема блока ПТП-1 до переделки приведена на рис. 14 и 60. Схемы блока после переделки указаны на рис. 61 и 62.

Для переделки блок разбирают и вынимают барабан переключателя. Затем из схемы блока выпаивают резисторы $R_{1\text{-}10}$ сопротивлением 10 *ком* и $R_{1\text{-}11}$ сопротивлением 200 *ком* и конденсаторы $C_{1\text{-}14}$ емкостью 120 *пф* и $C_{1\text{-}28}$ емкостью 10 *пф* и удаляют монтажный проводник, соединяющий статорную пластину конденсатора подстройки гетеродина $C_{1\text{-}18}$ с выводом шестой пружины большой контактной платы. Счет пружин на контактных платах ведут справа налево со стороны снятой боковой крышки блока.

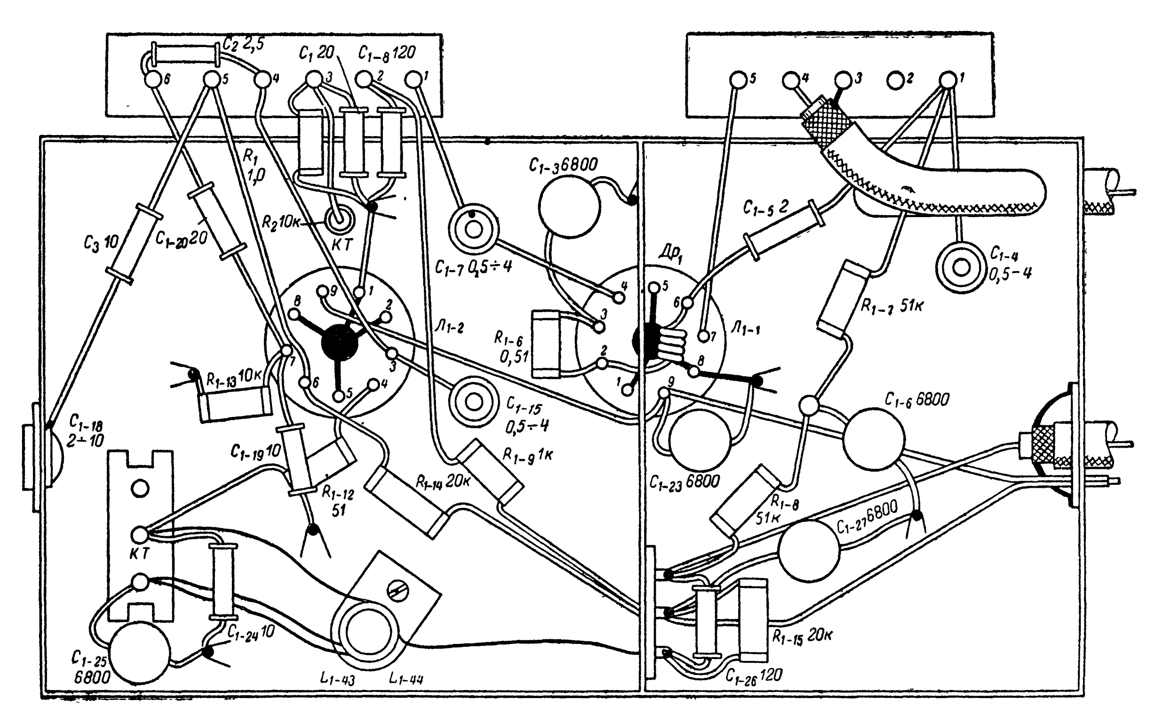


Рис. 62. Монтажная схема блока ПУП-1 после переделки

Между статорной пластиной конденсатора C_{1-18} и выводом пятой пружины большой контактной платы впаивают конденсатор C_3 типа КТК-1а-Д емкостью 10 *пф*, который во избежание замыкания монтажа помещают в изоляционную трубку. Вывод пружины в свою очередь соединяют монтажным проводником с шестым лепестком панели лампы $Л_{1-2}$, с которого вывод конденсатора C_{1-19} емкостью 10 *пф* перепаивают на седьмой лепесток панели лампы $Л_{1-2}$.

После этого третий лепесток панели лампы $Л_{1-2}$ соединяют проводником с выводом четвертой пружины большой контактной платы, впаивая одновременно между четвертым и шестым выводами пружин этой платы конденсатор C_2 типа КТК-1а-Д емкостью 2,5 *пф*. Перемычку, соединяющую вывод третьей пружины большой контактной платы, с шасси удаляют, а вывод конденсатора C_{1-8} емкостью 120 *пф* с этой пружины перепаивают на шасси.

Между выводом третьей пружины большой контактной платы и шасси впаивают резистор R_1 типа УЛМ-0,12 сопротивлением 1 *мом* и конденсатор C_1 типа КТК-1а-Д емкостью 20 *пф*, которые заключают в изоляционные хлорвиниловые трубки. К выводу этой же пружины подпаивают резистор R_2 типа МЛТ-0,5 сопротивлением 10 *ком*, второй конец которого пропускают через отверстие, имеющееся в шасси ПТП-1, и используют как контрольную точку для измерения напряжения.

Выпаивают дроссель $Др_1$ и в зависимости от номера канала, на который переделывается блок, изготавливают новый дроссель согласно данным, приведенным в табл. 25, или уменьшают число витков старого дросселя. Намотку нового дросселя производят проводом ПЭЛ 0,51 и устанавливают в схему на прежнее место.

Таблица 25

Данные дросселя $Др_1$

Номер канала, на который переделывается блок	Число витков	Диаметр намотки, *мм*
6	6	5
7—8	5	5
9—12	4	5

После перемонтажа схемы блока настройку его производят только на тех телевизионных каналах, в которых необходимо принимать передачи. Для обеспечения приема одного из каналов в диапазоне 174—230 *Мгц* вынимают из барабанного переключателя оба сектора одного из неработающих каналов.

Затем вместо гетеродинного сектора устанавливают аналогичный сектор данного канала от блока ПТК. Если готовые гетеродинные секторы от блока ПТК отсутствуют, то производят перемотку катушек по данным для соответствующих каналов блока ПТК (см. табл. 26), используя для этой цели каркас от гетеродинного сектора с неработающего канала.

Катушки антенного сектора изготавливают заново, наматывая их по данным для соответствующих каналов блока ПТК на каркасе ан-

Таблица 26

Моточные данные контурных катушек блока ПТК

Номер канала	Сектор	Обмотка	Марка провода	Диаметр провода, *мм*	Количество витков	Намотка (рядовая)
1	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	0,31	13	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,31	18	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,31	19	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	32	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	3	Левая
2	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	0,31	11	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,31	13	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,31	14	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	26	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	3	Левая

Продолжение табл. 26

Номер канала	Сектор	Обмотка	Марка провода	Диаметр провода, *мм*	Количество витков	Намотка (рядовая)
3	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	0,51	10	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,51	11	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	11	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	18	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	2	Левая
4	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	0,51	9	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,51	10	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	10	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	16	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	2	Левая

Продолжение табл. 26

Номер канала	Сектор	Обмотка	Марка провода	Диаметр провода, *мм*	Количество витков	Намотка (рядовая)
5	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	0,51	7	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,51	9	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	9	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	15	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	2	Левая
6	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	0,8	3	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,41	3	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,41	3	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	5	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	1	Левая

Продолжение табл. 26

Номер канала	Сектор	Обмотка	Марка провода	Диаметр провода, *мм*	Количество витков	Намотка (рядовая)
7	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	0,8	3	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,51	3	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	3	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	5	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	1	Левая
8	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	1,0	3	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,8	3	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,8	3	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	4	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	1	Левая

Продолжение табл. 26

Номер канала	Сектор	Обмотка	Марка провода	Диаметр провода, *мм*	Количество витков	Намотка (рядовая)
9	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	1,0	3	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,41	2×3	Левая
		Анодная	ПЭВ-1	0,41	2×3	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,8	4	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	1	Левая
10	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	1,0	3	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,41	2	Левая
		Анодная	ПЭВ-1	0,41	2	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,51	3	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	1	Левая

Продолжение табл. 26

Номер канала	Сектор	Обмотка	Марка провода	Диаметр провода, *мм*	Количество витков	Намотка (рядовая)
11	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	0,8	2	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,8	2	Левая
		Анодная	ПЭВ-1	0,51	2	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,8	3	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	1	Левая
12	Гетеродинный	Гетеродинная	ПЭЛ	1,0	2	Правая
		Сеточная	ПЭВ-1	0,51	2×2	Левая
		Анодная	ПЭВ-1	0,51	2×2	Правая
	Антенный	Сеточная УВЧ	ПЭВ-1	0,8	3	Левая
		Антенная	ПЭВ-1	0,51	1	Левая

тенного сектора неработающего канала переделываемого блока. Концы антенной катушки припаивают к 1-му и 5-му выводам сектора; концы сеточной катушки УВЧ — к 3-му и 4-му выводам.

Настройку блока ПТП-1 после переделки производят с помощью прибора ПНП-1 и ГКЧ в соответствии с правилами, изложенными в гл. 6.

Более подробно методика настройки изложена в книге Г. В. Бабука и Г. М. Финогеева «Переделка блока ПТП-1 для работы в диапазоне 174—230 *Мгц*».

Возможен ли прием телевизионных передач со звуковым сопровождением на двух языках?

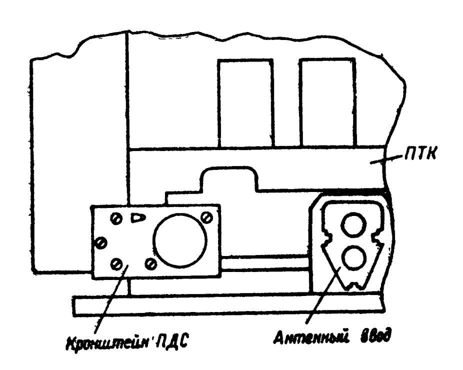


Рис. 63. Установка кронштейна крепления фишки ПДС в телевизоре «Рекорд-12».

Такой прием возможен. В настоящее время телевизионные станции проводят опытные передачи звукового сопровождения на двух языках. Для приема звукового сопровождения на двух языках к телевизору необходимо подключить специальную приставку двухречевого сопровождения ПДС.

Передача двух сигналов звукового сопровождения производится на одной несущей частоте, при этом несущая частота передатчика звукового сопровождения одновременно модулируется по частоте дважды — сигналом звукового сопровождения основного передатчика и сигналом второго языка, модулирующего вспомогательную поднесущую.

Как установить приставку двухречевого сопровождения в телевизор «Рекорд-12»?

Приставку двухречевого сопровождения ПДС включают в схему телевизора между частотным детектором и усилителем низкой частоты.

В схеме телевизора производят следующие изменения. Ламповую панель включения ПДС монтируют на стальном кронштейне размерами 70×42×1,2 *мм*, устанавливаемом на шасси в месте, доступном для удобного подключения приставки (рис. 63). Панель включения ПДС размещают возможно ближе к деталям каскада усилителя низкой частоты.

Распайку панели включения ПДС производят согласно принципиальной и монтажной схемам, приведенным на рис. 64, 65. Напряжение строчной частоты (в любой полярности) снимается с вывода дополнительной обмотки строчного трансформатора и через конденсатор *С*, устанавливаемый в непосредственной близости от ТВС, подается на восьмой лепесток панели питания ПДС. Это напряжение можно снимать с любых других выводов ТВС, например, с выводов, к которым подключают строчные отклоняющие катушки. Амплитуда напряжения, подаваемого от строчного трансформатора к ПДС, должна быть порядка 100 *в*, что достигается подбором емкости конденсатора *С*, величина которого может изменяться в пределах 30—500 *пф* в зависимости от места его подключения к обмотке.

Измерять это напряжение можно импульсным вольтметром или осциллографом на резисторе сопротивлением 20 *ком*.

Затем из схемы выпаивают конденсатор $C_{2\text{-}35}$ и устанавливают этот же конденсатор между пятым лепестком панели включения ПДС и шасси. Так как в схемах некоторых телевизоров в цепочку компенсации предыскажений, кроме конденсатора $C_{2\text{-}35}$, входит еще и постоянный резистор, то его следует также выпаять и припаять между третьим и пятым лепестками панели ПДС. Если этого резистора в схеме нет, то между этими лепестками следует установить перемычку.

Для подачи продетектированного сигнала с нагрузки частотного детектора на вход приставки четвертый лепесток панели ПДС соединяют монтажным проводом с точкой *Г* (рис. 64, 65). Затем шестой лепесток панели соединяют с точкой *Д* на монтажной планке для передачи напряжения от ПДС к входу усилителя низкой частоты телевизора. Монтаж всех этих участков схемы во избежание наводок требует экранировки.

Затем седьмой лепесток панели соединяют с шасси телевизора, а ко второму лепестку подводят переменное напряжение накала 6,3 *в*, соединив его с седьмым лепестком панели лампы $Л_{2\text{-}7}$. Для подачи анодного напряжения на лампу приставки первый лепесток панели ПДС соединяют с монтажной стойкой КП-1, к которой подается выпрямленное напряжение +250 *в*, снимаемое с цепи выпрямителя после дросселя фильтра.

Специальный переключатель, которым снабжена приставка ПДС заводского изготовления, позволяет при необходимости отключить ее от схемы телевизора. При снятии ПДС восстановление принципиальной схемы телевизора достигается установкой специальной заглушки в панель вместо приставки ПДС.

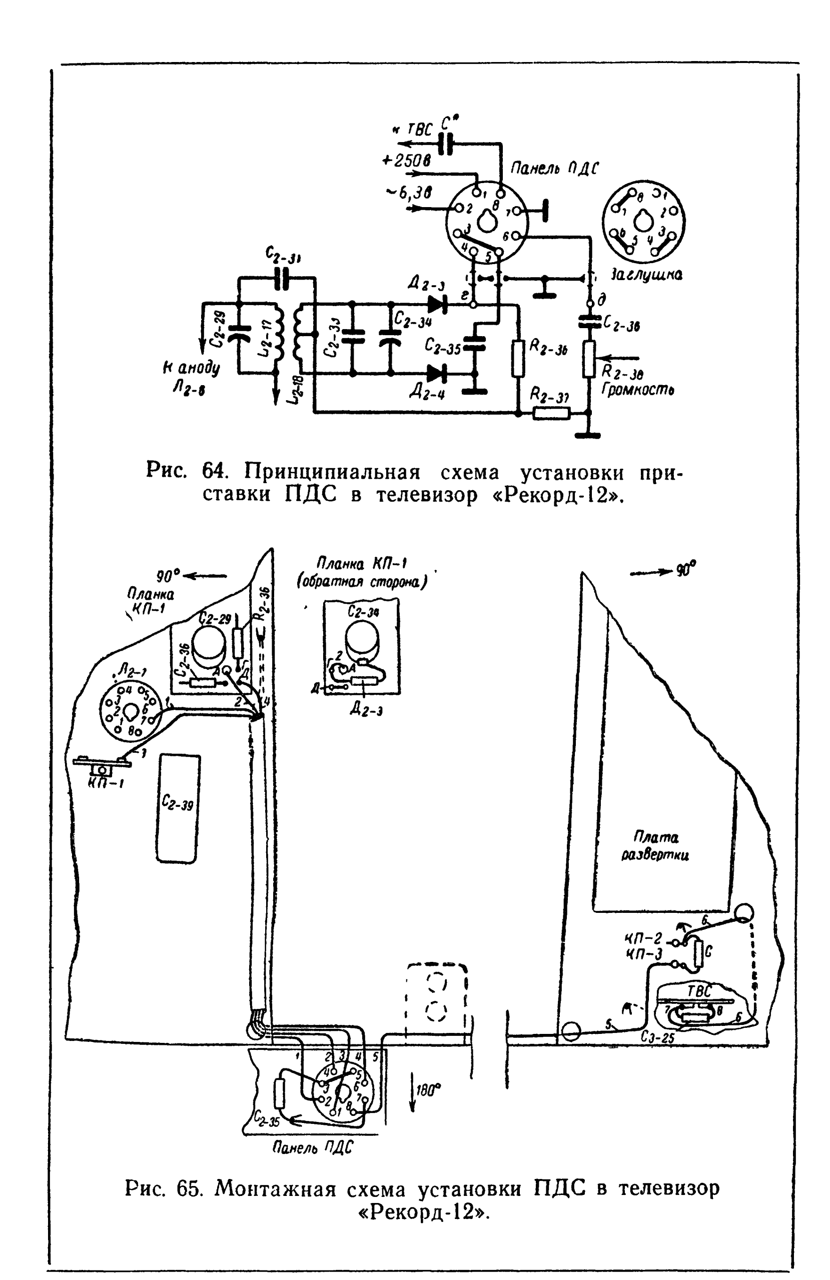


Рис. 64. Принципиальная схема установки приставки ПДС в телевизор «Рекорд-12».

Рис. 65. Монтажная схема установки ПДС в телевизор «Рекорд-12».

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Приемно-усилительные лампы, применяемые в моделях телевизора «Рекорд», и их зарубежные аналоги

Тип	Унифицированное обозначение ламп (в системе СЭВ)	Иностранные аналоги
1Ц11П	Е7001	—
6Ж1П	Е7028	EF95, 6AK5, 6F32
6И1П	Е7052	ECH81, 6AJ8
6К4П	—	6BA6, 6F31, EF93
6Н1П	Е7016	—
6Н3П	—	2C51, 6C42, ECC42
6Н14П	Е7019	ECC84
6П9	—	6AG 7
6П13С	Е7037	—
6П14П	Е7035	EL84, 6BQ5
6П15П	Е7038	—
6Ф1П	Е7086	ECF80
6Ц10П	Е7012	—

2. Данные трансформаторов питания, накальных и автотрансформаторов, применяемых в телевизорах «Рекорд»

Тип телевизора	Обозначение по заводской схеме	Магнитопровод	Номер вывода по заводской схеме	Название	Число витков	Провод
«Рекорд»	$Tp_{2\text{-}1}$	УШ 19×28 *мм*² Сталь Э310—0,35 *мм*, сборка вперекрышку	1-2	Сетевая и анодная	820	ПЭЛ 0,2
			2-3		650	ПЭЛ 0,23
			5-6	Накал ламп	49	ПЭЛ 1,2
	$Tp_{3\text{-}1}$	УШ 19×38 *мм*² Сталь Э310—0,35 *мм*, сборка вперекрышку	1-2	Сетевая и анодная	480	ПЭЛ 0,23
			2-3		640	ПЭЛ 0,29
			5-6	Накал кинескопа	37	ПЭЛ 0,41
			7-8	Накал ламп	37	ПЭЛ 1,2
«Рекорд-А» «Рекорд-Б» (первых выпусков)	$Tp_{2\text{-}1}$	УШ 22×38 *мм*² Сталь Э310—0,35 *мм*, сборка вперекрышку	1-2	Сетевая и анодная	63	ПЭЛ 0,59
			2-3		342	ПЭЛ 0,44
			3-4		405	ПЭЛ 0,41
			5-6	Накал ламп	25	ПЭЛ 1,2
			7-8	Смещение	24	ПЭЛ 0,44

Продолжение

Тип телевизора	Обозначение по заводской схеме	Магнитопровод	Номер вывода по заводской схеме	Название	Число витков	Провод
	$Tp_{3\text{-}1}$	УШ 19×33 *мм*² Сталь Э310—0,35 *мм*	1-2	Сетевая и анодная	655	ПЭЛ 0,29
			2-3		502	ПЭЛ 0,23
			4-5	Накал ламп	38	ПЭЛ 1,2
			6-7	Накал кинескопа	37	ПЭЛ 0,51
«Рекорд-Б» (дата изготовления до апреля 1964 г.)	$Tp_{2\text{-}1}$	УШ 22×38 *мм*² или УШ 22×53 *мм*² Сталь Э310—0,35 *мм*, сборка вперекрышку	1-2	Сетевая и анодная	309	ПЭЛ 0,51
			2-3		47	ПЭЛ 0,64
			3-4		262	ПЭЛ 0,51
			5-6	Накал кинескопа	19	ПЭЛ 0,64
			7-8	Накал ламп	19,5	ПЭЛ 1,62
			9-10	Смещение	18	ПЭЛ 0,51
«Рекорд-Б» (дата изготовления — с апреля 1964 г.)	$Tp_{2\text{-}1}$	УШ6 30×45 *мм*² Сталь Э320—0,35 *мм*, сборка вперекрышку	1-2-3	Сетевая	306	ПЭЛ 0,64
			4-5-6	Сетевая	306	ПЭЛ-0,64
			8-9	Анодная	266	ПЭЛ-0,69
			10-11	Накал ламп	17	ПЭЛ 1,62
			11-12	Смещение	14	ПЭЛ-0,44
			13-14	Накал кинескопа	16,5	ПЭЛ-0,69

Продолжение

Тип телевизора	Обозначение по заводской схеме	Магнитопровод	Номер вывода по заводской схеме	Название	Число витков	Провод
«Рекорд-12» (автотрансформаторный вариант)	Тр$_{3-1}$	УШ 22×47 *мм*^{2}, сталь Э310—0,35 *мм*, сборка вперекрышку	1-3	Сетевая и анодная	326	ПЭЛ 0,51
			3-4		30	ПЭЛ 0,64
			4-5		262	ПЭЛ 0,51
			6-7	Накал кинескопа	19,5	ПЭЛ 0,64
			8-9	Накал ламп	19	ПЭЛ 1,62
			9-10	Смещение	18	ПЭЛ 0,51
«Рекорд-12» (трансформаторный вариант)	Тр$_{3-1}$	УШ 30×45 *мм*^{2}, сталь Э320—0,35 *мм*, сборка вперекрышку	1-2	Сетевая	265	ПЭЛ 0,64
			2-3	Сетевая	41	ПЭЛ 0,64
			4-5	Сетевая	41	ПЭЛ 0,64
			5-6	Сетевая	265	ПЭЛ 0,64
			8-9	Анодная	280	ПЭЛ 0,69
			10-11	Накал ламп	17	ПЭЛ 1,62
			12-13	Накал кинескопа	17	ПЭЛ 0,69
«Рекорд-12» (Бакинский радиозавод, выпуск до 1962 г.)	Тр$_{3-1}$	УШ 30×45 *мм*^{2}	1-2	Сетевая	242	ПЭЛ 0,59
			2-3	Сетевая	34	ПЭЛ 0,59
			4-5	Сетевая	34	ПЭЛ 0,59
			5-6	Сетевая	242	ПЭЛ 0,59

Продолжение

Тип телевизора	Обозначение по заводской схеме	Магнитопровод	Номер вывода по заводской схеме	Название	Число витков	Провод
			7	Экранир. обмотки	Один слой	ПЭЛ 0,2
			8-9	Анодная	264	ПЭЛ 0,59
			10-11	Накал кинескопа	15	ПЭЛ 0,59
			12-13	Накал ламп	15	ПЭЛ 1,81
«Рекорд-12». (Бакинский радиозавод, выпуск 1964 г.)	$Тр_{3-1}$	УШ 26×66 *мм*²	1-2	Сетевая	242	ПЭЛ 0,59
			2-3	Сетевая	34	ПЭЛ 0,59
			4-5	Сетевая	34	ПЭЛ 0,59
			5-6	Сетевая	242	ПЭЛ 0,59
			7	Экранир. обмотки	Один слой	ПЭЛ 0,2
			8-9	Анодная	110	ПЭЛ 0,39
			9-10	Анодная	186	ПЭЛ 0,39
			10-11	Анодная	186	ПЭЛ 0,39
			11-12	Анодная	110	ПЭЛ 0,39
			13-14	Накал кинескопа	15	ПЭЛ 0,59
			15-16	Накал ламп	15	ПЭЛ 0,81

Продолжение

Тип телевизора	Обозначение по заводской схеме	Магнитопровод	Номер вывода по заводской схеме	Назначение	Число витков	Провод
«Рекорд-6» «Рекорд-64»		ТС-160 ШЛР 21×40 *мм*² Сталь Э310—0,35 *мм*, витой сердечник	1-2, 1а-2а	Сетевая	414	ПЭЛ 0,69
			2-3, 2а-3а	Сетевая	64	ПЭЛ 0,69
			4-4а	Экранная		Один слой медной фольги 0,05
			5-6; 5а-6а	Анодная	129	ПЭЛ 0,47
			7-8, 7а-8а	Анодная	253	ПЭЛ 0,51
			9-10; 9а-10а	Накал ламп	27	ПЭЛ 1,35
			11-12, 11а-12а	Накал кинескопа и смещение	26	ПЭЛ 0,57

3. Моточные данные дросселей фильтра

Тип телевизора	Обозначение по схеме	Сердечник (магнитопровод)	Число витков	Провод	Сопротивление обмотки, *ом*
«Рекорд»	*Др*$_{2\text{-}1}$ *Др*$_{3\text{-}1}$	УШ 16×24 *мм*^{2} УШ 16×24 *мм*^{2} Сталь Э310—0,35 *мм*	2 100 2 100	ПЭЛ 0,23 ПЭЛ 0,23	120 120
«Рекорд-А»	*Др*$_{2\text{-}2}$ *Др*$_{2\text{-}1}$	УШ 16×24 *мм*^{2} УШ 16×24 *мм*^{2} Сталь Э310—0,5 *мм*	2 300 3 000	ПЭЛ 0,23 ПЭЛ 0,2	120 180
«Рекорд-Б»	*Др*$_{2\text{-}1}$ *Др*$_{2\text{-}2}$	УШ 16×24 *мм*^{2} УШ 16×24 *мм*^{2} Сталь Э310—0,5 *мм*	3 000 2 300	ПЭЛ 0,2 ПЭЛ 0,23	180 70
«Рекорд-12»	*Др*$_{2\text{-}1}$	УШ 16×24 *мм*^{2} Сталь Э310—0,35 *мм*	2 000	ПЭЛ 0,25	95

Продолжение

Тип телевизора	Обозначение по схеме	Сердечник (магнитопровод)	Число витков	Провод	Сопротивление обмотки, *ом*
«Рекорд-12» (Бакинский радиозавод с 1964 г.)	*Др*$_{2-1}$	УШ 16×24 *мм*² Сталь Э310—0,5 *мм*	I обм.—1 600 II обм. — 800	ПЭЛ 0,25 ПЭЛ 0,15	95 65
«Рекорд-6» «Рекорд-64»	*Др*$_{601}$	I вариант			
		Ленточный ШЛР 16×25 *мм*² Сталь Э310—0,35 *мм*	I обм.—1 500 II обм. — 750	ПЭЛ 0,21 ПЭЛ 0,21	86 37
		II вариант			
	Др$_{601}$	УШ 16×24 *мм*² Сталь Э320—0,35 *мм*	I обм.—1 600 II обм. — 800	ПЭЛ 0,23 ПЭЛ 0,18	85 65

Примечания. Указанные величины сопротивлений обмоток могут иметь разброс в пределах ±10%.
2. Намотка для всех дросселей рядовая многослойная, сборка встык.

4. Основные данные выходного трансформатора строчной развертки (ТВС)

Элементы трансформатора	ТВС-А ТВС-Б
Магнитопровод (сердечник)	Феррит Ф-600, сечение 15×15 $мм^2$
Анодная обмотка:	
номера выводов	1—2—3—4—5—6
количество витков . . .	30+105+135+270+270 (30+82+113+375+300)
провод	ПЭВ-2 0,23 (ПЭЛ 0,25)
сопротивление, *ом* . . .	27,4
Повышающая обмотка:	
номера выводов	6 — анод лампы 1Ц11П
количество витков . . .	(800) 720
провод	ПЭЛШО 0,1
сопротивление, *ом* . . .	152
Специальная обмотка:	
номера выводов	7—8
количество витков . . .	60
провод	ПЭВ-2 0,23
сопротивление, *ом* . . .	1,5
Обмотка накала высоковольтного кенотрона	Один виток с гасящим сопротивлением: для ТВС-А *R*=2 *ом* (3,5), для ТВС-Б *R*=4 *ом*.

Примечания: 1. В скобках приведены моточные данные ТВС разных периодов изготовления.
2. Трансформаторы строчной развертки (ТВС) взаимозаменяемы.

5. Основные данные унифицированной отклоняющей системы ОС-70°, применяемой в телевизорах модели «Рекорд»

Элементы отклоняющей системы	Унифицированная ОС-70°
Магнитопровод	Феррит Ф-600

Продолжение

Элементы отклоняющей системы	Унифицированная ОС-70°
Строчные катушки: выводы	3—4—5
количество витков . . .	225×2
провод	ПЭВ-2 0,35
сопротивление, *ом* . . .	8×2
Кадровые катушки: выводы	7—6—8
количество витков . . .	170×2
провод	ПЭВ-2 0,44
сопротивление, *ом* . . .	4×2

6. Катушки регулировки размера строк (РРС)

Катушка	Сердечник	Число витков	Провод
РСС I выпуска	Оксифер	320	ПЭВ 0,31
РСС II выпуска	Феррит	280	ПЭЛ 0,31

7. Трансформаторы и автотрансформаторы блокинг-генераторов строчной развертки

Тип телевизора	Магнитопровод (сердечник)	Анодная обмотка			Сеточная обмотка		
		Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*
«Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-Б»	Сталь Э44 — 0,1 *мм*, сечение 10×50 *мм*², количество пластин — 6	100	ПЭЛ 0,2	3,3	200	ПЭЛ 0,2	5,2
«Рекорд-12» (нормализованный БТС)	Сталь Э320 — 0,1 *мм*, сечение 10×50 *мм*², количество пластин — 12	100	ПЭЛ 0,2	3,3	200	ПЭЛ 0,2	5,2
«Рекорд-6», «Рекорд-64» (унифицированный автотрансформатор)	Сердечник трубчатый Ф-1 000, длина сердечника 32 *мм*, наружный диаметр 6 *мм*, внутренний диаметр 2 *мм*	600	ПЭЛШО 0,1	45	1 000	ПЭЛШО 0,1	165

8. Трансформаторы блокинг-генератора кадровой развертки

Тип телевизора	Магнитопровод (сердечник)	Анодная обмотка			Сеточная обмотка		
		Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*
«Рекорд»	УШ 10×15 *мм*² Сталь Э310 — 0,35 *мм*, сборка в перекрышку	1 400	ПЭЛ 0,08	320	2 700	ПЭЛ 0,08	500
«Рекорд-А, «Рекорд-Б» и «Рекорд-12»	УШ 10×15 *мм*² Сталь Э310—0,35 *мм*	1 300	ПЭЛ 0,08	310	2 600	ПЭЛ 0,08	480
«Рекорд-6» и «Рекорд-64» (унифицированный для печатного монтажа БТК -П)	Ш-7, Ф-1 000 Сечение 7×7 *мм*²	1 500	ПЭЛ 0,07	240	3 300	ПЭЛ 0,07	630

9. Выходные трансформаторы кадровой развертки (ТВК)

Тип телевизора	Сердечник (магнитопровод)	Анодная обмотка			Выходная обмотка		
		Число витков	Провод	Сопротивлсние, *ом*	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*
«Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» (I вып., унифицированный ТВК с датой выпуска до апреля 1959 г.)	УШ 16×32 *мм*^{2} Сталь Э310 — 0,35 *мм*, сборка встык	5 000	ПЭЛ 0,1	1 360	190	ПЭЛ 0,51	1,9
«Рекорд-Б», «Рекорд-12», «Рекорд-6» и «Рекорд-64» (унифицированный ТВК с датой выпуска после 1959 г.)	УШ 16×32 *мм*^{2} Сталь 310 — 0,35 *мм*, сборка встык	3 000	ПЭЛ 0,12	560	146	ПЭЛ 0,47	2,4

ОГЛАВЛЕНИЕ

Цена 42 коп.